

SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

2008

MÉMOIRE
XLVI

Le site de Payre
Occupations humaines
dans la vallée du Rhône
à la fin du Pléistocène moyen
et au début
du Pléistocène supérieur

sous la direction de
MARIE-HÉLÈNE MONCEL



Ouvrage publié par la Société préhistorique française
avec le concours du ministère de la Culture et du Conseil général de l'Ardèche

Le site de Payre
Occupations humaines
dans la vallée du Rhône
à la fin du Pléistocène moyen
et au début du Pléistocène supérieur

Sous la direction de
MARIE-HÉLÈNE MONCEL

MÉMOIRE XLVI
DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

Ouvrage publié par la Société préhistorique française
avec le concours du ministère de la Culture et du Conseil général de l'Ardèche (Rhône-Alpes)

En couverture : vue sur la vallée de la Payre. Mandibule d'ursidé. Pièce bifaciale en silex.

Liste des Auteurs

Patrick AUGUSTE

Université de Lille 1, Laboratoire Géosystèmes (UMR 8157 CNRS)
Bâtiment SN5. 59655 Villeneuve-d'Ascq cedex (France)

Linda AYLIFFE

Department of Geology & Geophysics, The University of Utah,
135 South 1460 East, Salt Lake City, UT 84112, USA
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement,
Avenue de la terrasse, 91198 Gif-sur-Yvette.

Jean-Jacques BAHAIN (Maître de Conférence)

UMR 5198, Département de Préhistoire, Muséum National
d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Hervé BOCHERENS

CNRS, Institut des Sciences de l'Évolution,
Université de Montpellier 2, Place E. bataillon, Montpellier.

Anne BOUTEAUX (Post-doctorante)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Silvana CONDEMI

CNRS-UMR 6578, Unité d'Anthropologie,
Université de la Méditerranée, Faculté de Médecine, Marseille.

Évelyne CRÉGUT-BONNOURE

Muséum Requien, 67, rue Joseph Vernet, 84000 Avignon.

Laurent CRÉPIN (Doctorant)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Éva DASCHEK (Doctorante)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Évelyne DEBARD

CNRS-UMR 5138 et U.F.R. des Sciences de la Terre, bât. Géode,
2, rue F. Dubois, Université Claude-Bernard Lyon I,
69622 Villeurbanne Cedex, France.

Emmanuel DESCLAUX

Laboratoire départemental de Préhistoire du Lazaret,
Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
06300 Nice.

Michel DUBAR

CNRS, Valbonne Laboratoire «Paléoenvironnement et Sédimentologie»,
Cé pam – UMR 6130, 250 rue Albert-Einstein, 06560 Valbonne.

Jeanne-Marie DUBOIS

Équipe Paléoenvironnements, Institut des Sciences de l'Évolution
(CNRS-UMR 5554), Université Montpellier II (case postale 061),
Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier cedex 05, France.

Naïma EL HAZZAZI

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, 75013 Paris.

Christophe FALGUÈRES

CNRS-UMR 5198, Département de Préhistoire,
Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Paul FERNANDES (Doctorant)

EPHE Toulouse.

Laurence FROGET

Centre des Faibles Radioactivités, CEA, CNRS, Gif-sur-Yvette.

Maria GEMA CHACON NAVARRO (Doctorante)

Area de prehistoria, Universitat Rovira i Virgili
Tarragona, Espagne.

Jean-Louis JORON

Laboratoire Pierre Süe, CNE Saclay, Gif-sur-Yvette.

Marie-Anne JULIEN (Doctorante)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Frédéric LACOMBAT (Post-doctorant)

Musée Crozatier, Le Puy-en-Velay.

Frédéric LAMARQUE (Doctorant)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Marie LIOUVILLE (Doctorante)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Jean-Baptiste MALLYE (Doctorant)

Université Bordeaux 1, UMR 5199 PACEA-IPGQ,
Bâtiment de Géologie, Avenue des Facultés 33405 Talence.

Hassan MASAUDI (Chercheur associé)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Norbert MERCIER

CNRS, Centre des Faibles Radioactivités, CEA, Gif-sur-Yvette.

Marie-Hélène MONCEL

CNRS-UMR 5198, Département de Préhistoire,
Muséum National d'Histoire Naturelle,
Institut de Paléontologie Humaine, Paris.
e-mail : moncel@mnhn.fr

Marylène PATOU-MATHIS

CNRS-UMR 5198, Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Caroline PAUTRET-HOMERVILLE (Doctorante)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Stéphane PÉAN (Maître de Conférence)

UMR 5198, Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Jean-Louis REYSS

CNRS, Centre des Faibles Radioactivités, CEA, Gif-sur-Yvette.

Louis ROUSSEAU (Maître de Conférence en géologie et biochimie)

Université d'Amiens, CNRS-UMR 5198, Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Hélène VALLADAS

CNRS, Centre des Faibles Radioactivités, CEA, Gif-sur-Yvette.

Philippe VILLETTE (Chercheur associé)

Département de Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.

Avant-propos

Les fouilles programmées du site de Payre ont débuté en 1990 et se sont achevées en 2002 après treize campagnes de terrain. Ce travail est un premier bilan interdisciplinaire. Les fouilles ont pu avoir lieu en raison du soutien constant du Service Régional de l'Archéologie du Ministère de la Culture à Lyon et à Paris et de ses conservateurs, M. Jean Combier, M. Jean-Pierre Daugas, Mme Anne Le Bot-Helly et M. Jean-Philippe Rigaud. Ces derniers ont témoigné en permanence leur intérêt à cette fouille et apporté leur aide tant financière qu'intellectuelle à sa réalisation. M. Bernard Gely, préhistorien au Service de l'Archéologie Rhône-Alpes, a également apporté tout au long des années son expérience sur la région et nos discussions sur le site et ses résultats m'ont toujours apporté de nouvelles perspectives et de nombreuses pistes de réflexions.

Le Conseil Général est aussi pour beaucoup dans l'aboutissement de ce travail par des aides financières constantes et une grande écoute au fil des années. Le Musée de Préhistoire d'Orgnac, son conservateur, Mme Laurence Ogel, et ses collaboratrices, Mmes Françoise Prudhomme et Lydia Gamberi, ont toujours répondu présent pour faciliter le travail sur la région et établir des comparaisons.

Mme Simone Bertrand a su protéger le site durant de nombreuses années avant le début de la fouille.

Je tiens enfin à remercier tout particulièrement M. Jean-Paul Raynal, M. Dominique Cliquet, M. Louis Chaix et M. Jacques Buisson-Catil qui ont permis, par une lecture attentive et enrichissante, d'améliorer considérablement le manuscrit. Leur expérience sur les contextes géologiques des sites et les assemblages archéologiques ont donné au site de Payre toute la perspective qu'il méritait.

Que toutes ces personnes et institutions soient remerciées pour leur soutien. Enfin, sans la participation des fouilleurs, dont un grand nombre sont revenus plusieurs années de suite, leur détermination face à des sédiments indurés et difficiles à dégager, ce travail n'aurait pu voir le jour.

Plus de 20 figures ont été remises au propre par Séverine Perillat. Les planches des photos des restes humains ont été retravaillées par Christine Tatilon. Enfin, les dessins du matériel lithique ont été réalisés par J.-Georges Marcillaud et Paolo Guinti. La qualité de leur travail illustre ce manuscrit.

Marie-Hélène MONCEL

Sommaire

<i>Liste des auteurs</i>	5
<i>Avant-propos</i>	9
MARIE-HÉLÈNE MONCEL	
<i>Préface</i>	15
JEAN COMBIER	
<i>Résumé</i>	19
MARIE-HÉLÈNE MONCEL	

Première partie

Le site de Payre dans la moyenne vallée du Rhône

<i>Chapitre 1 : Le site de Payre et son remplissage</i>	23
MARIE-HÉLÈNE MONCEL	
• Introduction	23
• Historique	23
• Description du site et localisation (contexte géographique, géologique et environnemental)	25
• Les fouilles programmées 1990-2002	29
<i>Chapitre 2 : Remplissage et occupations humaines</i>	31
MARIE-HÉLÈNE MONCEL, ÉVELYNE DEBARD ET JEANNE-MARINE DUBOIS	
• Description de la séquence stratigraphique	31
• Histoire du remplissage	35
• Conclusion	41
<i>Chapitre 3 : Contexte écologique et cadre chronologique des occupations paléolithiques de Payre d'après l'analyse des grands mammifères</i>	43
MARYLÈNE PATOU-MATHIS, PATRICK AUGUSTE, ANNE BOUTEAUX, LAURENT CRÉPIN, ÉVA DASCHK, FRÉDÉRIC LACOMBAT, MARIE-ANNE JULIEN, MARIE LIOUVILLE, CAROLINE PAUTRET-HOMERVILLE ET STÉPHANE PÉAN	
• Association de grands mammifères	44
• Diagramme écologique	45
• Cénogrammes	47
• Agents climato-édaphiques	49
• Synthèse	50

Chapitre 4 : Les Ursidés de l'ensemble F	51
PATRICK AUGUSTE	
• Avant-propos	51
• Introduction	51
• Dénombrement	51
• Analyse paléontologique des vestiges d'Ursidés	53
• Analyse taphonomique	69
Chapitre 5 : Le contexte environnemental des occupations humaines. Rhinocéros, Thar et Blaireau	77
FRÉDÉRIC LACOMBAT, ÉVELYNE CRÉGUT-BONNOURE ET JEAN-BAPTISTE MALLYE	
• Les Rhinocéros	77
• Les <i>caprinae</i> (Thars)	78
• Le Blaireau (<i>Meles, meles</i> , L.) de l'ensemble G	86
Chapitre 6 : Le contexte environnemental des occupations humaines. L'apport de la microfaune, des restes aviaires et de la malacofaune	91
EMMANUEL DESCLAUX, NAÏMA EL HAZZAZI, PHILIPPE VILLETTE ET MICHEL DUBAR	
• Les micromammifères. Systématique, biostratigraphie et paléoécologie	92
• Les restes d'oiseaux	102
• La malacofaune terrestre	102
Chapitre 7 : Le cadre chronologique et environnemental des occupations humaines. Les données radiométriques	107
HÉLÈNE VALLADAS, NORBERT MERCIER, LAURENCE FROGET, JEAN-LOUIS JORON, JEAN-LOUIS REYSS, CHRISTOPHE FALGUÈRES, JEAN-JACQUES BAHAIN, HASSAN MASAUDI ET LINDA AYLIFFE	
• Les datations par la thermoluminescence	107
• Datation par les séries de l'uranium (U-Th) et par résonance de spin électronique (ESR) de formations stalagmitiques	109
• Datation de restes paléontologiques par combinaison des méthodes de la résonance de spin électronique et des séries de l'uranium (méthode EST/U-Th combinée)	110
Chapitre 8 : Le cadre environnemental des occupations humaines. Isotopes sur grands mammifères et plancher stalagmitique	113
HERVÉ BOCHERENS ET LOUIS ROUSSEAU	
• Biochimie isotopique des mammifères	113
• Données environnementales sur le plancher stalagmitique	121
Chapitre 9 : Phases d'occupations humaines. Répartition stratigraphique du matériel archéologique	123
MARIE-HÉLÈNE MONCEL ET ÉVELYNE DEBARD	
• Répartition des niveaux d'occupation au sein des couches stratigraphiques	123
• Le cadre de vie des occupations humaines	127

Chapitre 10 : Les restes humains	131
SILVANA CONDEMI ET MARIE-HÉLÈNE MONCEL	
• Position stratigraphique des restes humains	131
• Étude des restes humains	134
• Position stratigraphique et déterminations paléontologiques	147
 <i>Deuxième partie :</i> <i>Les assemblages archéologiques.</i> <i>Les différentes phases d'occupation humaine</i>	
Chapitre 11 : Matières premières, type d'approvisionnement et traitement des roches	155
MARIE-HÉLÈNE MONCEL ET PAUL FERNANDES	
• Les matières premières dans les ensembles	155
• Analyse préliminaire des types de silex utilisés dans le niveau Gb	156
• Étude des matières premières siliceuses du niveau Gb	161
• Les différents types de roche et leur traitement	165
• Conclusion	169
 Chapitre 12 : L'ensemble ou l'unité archéostratigraphique G ..	171
MARYLÈNE PATOU-MATHIS, ÉVA DASCHEK ET MARIE-HÉLÈNE MONCEL	
• Étude palethnographique des ossements de grands mammifères .	171
• L'assemblage lithique du niveau Gb	176
• L'assemblage lithique du niveau Ga	184
• Les deux phases d'occupation de l'ensemble G	205
 Chapitre 13 : Les ensembles ou unités archéostratigraphiques F et E	209
PATRICK AUGUSTE, LAURENT CRÉPIN, ÉVA DASCHEK, FRÉDÉRIC LACOMBAT, MARIE LIOUVILLE, CAROLINE PAUTRET-HOMERVILLE, MARYLÈNE PATOU-MATHIS, STÉPHANE PÉAN ET MARIE-HÉLÈNE MONCEL	
• Étude palethnographique des ossements de grands mammifères de l'unité F	209
• Description des assemblages lithiques des différentes phases d'occupation de l'ensemble F	213
• Bilan sur les quatre phases majeures d'occupation de la cavité .	233
• Description de l'assemblage lithique de l'ensemble E (amas de blocailles, effondrements majeur du plafond de la cavité)	237
 Chapitre 14 : L'ensemble ou unité archéostratigraphique D	243
ANNE BOUTEAUX, MARIE-ANNE JULIEN, MARYLÈNE PATOU-MATHIS, MARIE-HÉLÈNE MONCEL ET MARIA GEMA CHACON NAVARRO	
• Étude palethnographique des ossements de grands mammifères .	243
• L'assemblage lithique	247
• Caractéristiques de l'assemblage lithique	263

Troisième partie :
Des occupations humaines dans la moyenne vallée du Rhône

<i>Chapitre 15 : Le cadre paléoenvironnemental des occupations humaines du site de Payre et implications sur le type d'occupation</i>	269
MARIE-HÉLÈNE MONCEL, PATRICK AUGUSTE, JEAN-JACQUES BAHAIN, ÉVELYNE DEBARD, EMMANUEL DESCLAUX, CHRISTOPHE FALGUÈRES, NORBERT MERCIER, MARYLÈNE PATOU-MATHIS ET HÉLÈNE VALLADAS	
• Le cadre paléoenvironnemental régional	269
• Chronologie et cadre paléoenvironnemental de la séquence de Payre dans son contexte régional	272
<i>Chapitre 16 : Les comportements techniques dans les différentes phases d'occupation humaine</i>	281
MARIE-HÉLÈNE MONCEL	
• Les matières premières	281
• Types de traitement des matières premières	281
• Le « potentiel fonctionnel » dans les phases d'occupation humaine .	288
<i>Chapitre 17 : Quelques données spatiales sur des occupations humaines en contexte karstique</i>	297
MARIE-HÉLÈNE MONCEL, MARYLÈNE PATOU-MATHIS ET ÉVA DASCHK	
• Les traces de feu	298
• Répartition horizontale du matériel archéologique	301
• Conclusion générale	307
<i>Chapitre 18 : Les différentes phases d'occupations humaines à Payre et hypothèses sur les types d'occupation</i>	309
MARIE-HÉLÈNE MONCEL ET MARYLÈNE PATOU-MATHIS	
<i>Chapitre 19 : Comportements techniques, territoires et mobilité dans la moyenne vallée du Rhône à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur</i>	315
MARIE-HÉLÈNE MONCEL	
• La séquence de Payre : des occupations de type paléolithique moyen	315
• La gestion de l'espace au travers de l'exploitation des matières premières	316
• Stratégies de subsistance et modes de débitage dans la moyenne vallée du Rhône	318
• Conclusion	322
<i>Annexe</i>	329

Les recherches sur le plus ancien passé préhistorique ont commencé très tôt en moyenne vallée du Rhône avec la découverte de deux sites emblématiques de l'« époque du Moustier » : dès 1870 la vaste grotte de Néron, à Soyons, dont la présentation par le baron Lepic et Sonier de Lubac fut très remarquée deux ans plus tard au congrès de Bruxelles ; et, en 1878, la non moins célèbre grotte du Figuier, dans les gorges de l'Ardèche que l'instituteur Chiron fouilla sans ménagement pendant des années avec ses grands élèves. Les précurseurs de la préhistoire ardéchoise avaient eu, pour le meilleur et pour le pire, la main heureuse !

Ces recherches participaient du vaste courant d'émulation qu'avaient entraîné les fouilles initiales d'Édouard Lartet en Périgord, autour des Eyzies à partir de 1865 : une extraordinaire révélation, qui fit alors quelque bruit dans les milieux scientifiques, celle d'un monde primitif insoupçonné jusqu'alors. Beaucoup de chercheurs improvisés, un peu partout en France, ambitionnaient d'en trouver à leur tour les traces. Il faut replacer ce mouvement dans son époque pour comprendre, même si on est enclin à les regretter ou à les condamner de nos jours, ces actions désordonnées et souvent destructives au-delà du nécessaire, qui accompagnèrent la naissance de la Préhistoire.

Il apparut peu à peu, par la suite, que d'assez nombreux gisements de cet âge existaient sur la rive droite du Rhône, entre Valence et Avignon, ainsi que dans les vallées de l'Ardèche et de ses tributaires. Une des cartes présentées dans le présent volume met ce fait en évidence et montre aussi la proximité intéressante d'un autre groupe de sites, celui du Vaucluse, autour de la Baume des Peyrards, auquel E. Requier s'était intéressé pour sa part dès le début du XIX^e siècle. Des gisements du Paléolithique moyen plus récemment signalés jalonnent aussi la haute vallée de Loire, comme le site de plein air du Champ Grand ; d'autres encore, plus dispersés, se situent dans les massifs subalpins. Il faut d'ailleurs ajouter qu'en réalité une quinzaine de gisements inédits, en grotte ou en plein air, dont certains fort importants, sont connus des spécialistes dans la région considérée ; ils constituent pour les recherches futures une appréciable réserve qu'il importe de conserver autant que possible intacte.

Mais une simple carte de localisation géographique ne doit pas être confondue avec un authentique « territoire » où ont évolué à un moment donné des groupes particuliers de l'ethnie néandertalienne susceptibles d'avoir planifié leurs stratégies de chasseurs et les approvisionnements en matières minérales nécessaires à leur vie économique. La plupart de ces gisements, anciennement signalés ou non sont mal datés et insuffisamment caractérisés. Ils devront faire l'objet dans les années à venir, quand ce sera possible, des recherches très spécialisées qui permettront d'en déterminer avec une plus ou moins grande précision l'âge, l'appartenance culturelle et les éventuels rapports entre eux.

Il est déjà possible naturellement et souhaitable de poser les problèmes, d'établir certains rapprochements en se fondant sur les données chronostratigraphiques classiques obtenues par une étude approfondie des sédiments, des flores et des faunes. Mais pour aller plus loin dans la difficile voie de synthèses qui ne soient pas prématurées ou peu novatrices, un travail

considérable d'analyses très spécialisées est à entreprendre. Il suppose un programme de publications qui marqueront une nouvelle avancée de nos connaissances. Les chercheurs actuels avec lesquels j'ai eu l'occasion de m'en entretenir en sont bien conscients, même s'ils ont souvent quelque mal à réunir les moyens nécessaires pour le faire.

Aussi, dans les quelques lignes liminaires qu'il m'est donné d'écrire aujourd'hui pour présenter cet ouvrage, je tiens à dire tout d'abord la très grande satisfaction que j'ai éprouvée en prenant connaissance des épreuves d'un travail qui entre directement dans cette problématique. Est-il besoin de souligner l'intérêt d'une monographie multidisciplinaire consacrée à l'un des deux plus anciens gisements dignes de ce nom connus à ce jour (avec Orgnac 3) dans la vaste région rhodanienne et qui restent donc rarissimes dans l'état actuel des documents ?

Le gisement karstique très complexe de Payre, il faut le dire, était à l'abandon depuis plus de 30 ans, à la suite des sondages préliminaires que j'avais été amené à y effectuer en 1953 et 1954 avec une petite équipe d'étudiants et de chercheurs locaux, parmi lesquels M. Sierra-Salvado, G. Taupenas, M. Jeannet et J. Perrier. Il s'agissait alors seulement d'en préserver les secteurs alors menacés, à la fois par une érosion naturelle active et par de lamentables dégradations « en poche » des coupes existantes. Le site avait été découvert au début de la dernière guerre par un lycéen du village voisin de Baix, Paul Dupin, qui s'intéressait aux grottes comme d'autres jeunes gens de son âge dans la région. Il avait attiré ensuite de temps à autre quelques collectionneurs de la région qui fort heureusement n'insistèrent pas.

Des couches d'une brèche ossifère, heureusement dissuasive par son extrême dureté, affleuraient à plusieurs endroits au-dessus de la petite grotte funéraire chalcolithique visible de loin par son entrée en « cul de four », seule connue à l'origine. Il apparut donc dès cette première phase des recherches que l'on se trouvait en présence d'une importante cavité presque entièrement détruite. En surface, apparaissaient d'ailleurs de grosses dalles effondrées de l'ancienne voûte ainsi qu'un plancher stalagmitique étonnamment épais, soudé au substratum calcaire du Jurassique supérieur.

Le matériel archéologique et paléontologique mis au jour au cours des travaux des années cinquante avait été provisoirement déposé à Paris, à l'Institut de Paléontologie Humaine. Étudié en collaboration avec le Pr. Raymond Vaufray et François Bordes il fit l'objet d'une note préliminaire destinée à la revue *L'Anthropologie*. Mais la parution de celle-ci n'eut pas lieu et le gisement fit seulement l'objet de quelques notes très succinctes, comme celles qui parurent en 1977 avec la carte géologique au 1/50 000^e de Crest : dans la notice de celle-ci je précisais à l'époque que le gisement de Payre, situé sur la commune de Rompon, était attribuable à la fin du Quaternaire moyen et que son outillage « prémoustérien », sans bifaces, était associé au Rhinocéros de Merck (connu aujourd'hui sous le nom de *Stephanorhinus kirchbergensis*).

À la suite d'une visite des lieux avec Marie-Hélène Moncel – qui avait déjà longuement étudié le matériel lithique d'Orgnac 3 dans sa thèse de doctorat – la prise en main par ce chercheur du site « orphelin » de Payre fut décidée. Une remise en état du gisement et des travaux de repérage s'imposaient avant d'y implanter un chantier de fouilles adapté à son étendue exacte, encore mal connue, et à l'épaisseur apparemment importante de son remplissage. M.-H. Moncel fut ainsi amenée à diriger ici, entre 1990 et 2002, pas moins de treize campagnes de fouilles successives en équipe, ce qui n'est pas commun. Dans le même temps, en vue de la publication de ces travaux prolongés elle veilla à organiser les recherches d'un groupe de spécialistes dont les contributions font d'ores et déjà du site paléolithique de Payre un gisement de référence dont il faudra désormais tenir compte.

Tous les préhistoriens « de terrain » savent, d'expérience, que chacun des gisements qu'ils ont eu à fouiller présente des caractéristiques qui lui sont propres ; et aussi que tel ou tel gisement est plus ou moins apte à donner des réponses aux différentes questions que posera son étude. Ceci tient bien entendu tout d'abord aux conditions dans lesquelles il s'est constitué à

l'origine ; et dans un second temps aux facteurs (aujourd'hui qualifiés de « postdépositionnels ») qui ont conditionné pendant un temps qui peut avoir été très long l'évolution physico-chimique des remplissages et la conservation différentielle des restes de toute nature qu'ils contenaient : certains se sont fossilisés, d'autres au contraire ont disparu. Je suis même tenté d'ajouter que, dans une certaine mesure, ce ne sont pas les gisements dont l'étude sera ou paraîtra la plus simple qui seront susceptibles de faire plus largement progresser nos connaissances. Tel est à mon avis le cas du gisement à la fois passionnant mais singulièrement complexe et difficile auquel est consacré ce volume. Il a certainement exigé des chercheurs qui en ont pris en charge la fouille et la publication à la fois beaucoup d'énergie physique et d'investissement intellectuel...

Ce site est en effet d'accès aujourd'hui malaisé, placé dans une situation escarpée très particulière, de « promontoire », comme l'a écrit A.-M. Moncel, à proximité du canyon très profondément creusé de « la Payre » auquel il doit son nom. Le choix de ce poste d'observation stratégique, fréquenté à de multiples reprises par des groupes de chasseurs est significatif et il le partage avec plusieurs autres dans la région (Soyons) et bien au-delà d'ailleurs si l'on pense par exemple à l'Hortus et à Tautavel. Mais l'érosion de la roche calcaire encaissante a fragilisé la cavité originelle au point de la transformer en un abri-sous-roche qui s'est amenuisé jusqu'à devenir une simple plateforme d'activités faiblement abritée, ainsi que l'extension récente des fouilles a permis de l'établir. Un processus analogue de démantèlement a pu être observé dans le gisement d'Orgnac 3. Des effondrements successifs de la voûte ont aussi profondément modifié l'espace habitable sans cependant mettre un terme à l'occupation humaine et l'ont même parfois, paradoxalement, facilitée.

L'érosion du relief calcaire local, très active, a donc atteint la cavité à l'époque même de son utilisation par l'homme, avec pour conséquence la disparition de la partie antérieure du remplissage. Ainsi sommes-nous privés d'une part importante de la documentation, les activités humaines dans la zone de l'entrée et à la périphérie de celle-ci étant en général importantes à connaître. Des remaniements localisés ont également affecté les niveaux archéologiques, bien que l'aspect le plus souvent intact de l'outillage lithique et l'absence de toute trace de roulage des silex et des ossements soit à remarquer. Il est certain, comme l'ont souligné les auteurs, que l'utilisation de la cavité par les ours comme repaire ont également perturbé superficiellement les dépôts et déplacé quelques objets. Mais comme dans le cas de bien d'autres gisements du même âge c'est à d'autres facteurs naturels beaucoup plus actifs qu'il faut attribuer l'absence de véritables sols d'habitat et même de « couches » bien individualisées.

Malgré cette difficulté fondamentale, les recherches approfondies de plusieurs auteurs de cet ouvrage ont abouti, et c'est un résultat très appréciable, à situer dans le temps l'occupation, à une période, mal représentée jusqu'à présent dans les gisements paléolithiques de notre pays, qui couvre la fin du Pleistocène moyen et le début du Pleistocène supérieur. Cette phase était dans l'ensemble de climat tempéré, comme l'indique nettement la faune à cachet forestier, dépourvue de tout taxon indicateur d'une période « glaciaire ».

La thèse exposée par M.-H. Moncel et M. Patou-Mathis, indique que les groupes humains qui se sont succédé à intervalles réguliers sur le site y ont fait des séjours brefs, éventuellement saisonniers. Le feu était connu, bien qu'il ne soit que très modestement représenté dans la partie qui a pu être fouillée. La nature de ces occupations était bien entendu liée à la chasse et peut-être, mais cela n'a pu être démontré, à la récupération des carcasses de très gros mammifères comme les rhinocéros, attirés par les eaux de la proche rivière. Ceci explique probablement, en partie au moins, le caractère très spécialisé de l'important matériel lithique recueilli, particulièrement adapté à la décarnisation, au concassage des os longs et aussi sans doute au dépeçage et au traitement des peaux.

L'étude approfondie de ce matériel lithique, éclairée par une iconographie de qualité, a conduit à des résultats de valeur quant à l'aire de collecte assez

étendue des matériaux et aux techniques mises en œuvre. Les décomptes montrent que les outils retouchés sont en faible nombre par rapport aux éclats utilisés tels quels pour couper. On peut rapprocher ce caractère de ce qui avait été observé dans un autre site de la vallée du Rhône d'âge voisin, celui de Curson, dans la Drôme, dont on peut regretter qu'il n'ait pas fait l'objet de recherches nouvelles depuis sa découverte au XIX^e siècle.

Le mode « discoïde », largement prédominant dans le débitage, pourra surprendre si l'on sait qu'à un stade antérieur dans la région, à Orgnac 3, le procédé Levallois de débitage était déjà très largement en usage. D'après nos propres observations, cependant, certains des groupes qui ont fréquenté le site de Payre maîtrisaient parfaitement la méthode du débitage Levallois centripète. La question se pose donc de savoir s'il s'agit de localisations correspondant à des places de travail spécialisé à l'intérieur du site ou si des groupes contemporains de culture sensiblement différente l'ont occasionnellement fréquenté ?

Il est bien difficile de qualifier aujourd'hui un « techno-complexe » aussi original que celui qui nous est présenté. Plutôt que de rechercher des points de comparaison lointains, avec lesquels esquisser des rapprochements plus ou moins justifiés, l'« équipe de Payre » n'a pas jugé intéressant, sans doute à juste titre, de rattacher cet outillage aux industries sur éclat déjà connues, du « complexe tayacien » par exemple. Sa permanence, sans évolution très perceptible dans un remplissage dont la durée a été chiffrée à une cinquantaine de millénaires par les analyses isotopiques est étonnante, si on considère l'évolution continue des outillages et des techniques dans d'autres gisements et particulièrement dans celui d'Orgnac 3. L'attribution qui en a été retenue au vaste ensemble indifférencié du Paléolithique moyen ne peut être à mon avis qu'une solution d'attente tant que des publications comparables à celle-ci n'auront pas permis, à partir de documents nouveaux, d'en préciser les origines et le schéma évolutif. Un point en tout cas est bien établi, d'après les restes humains assez modestes sans doute mais cependant encore rarissimes pour la région, qui ont été découverts. C'est bien à la grande « ethnie » néandertalienne qu'appartenaient les groupes de chasseurs paléolithiques dont cet important volume collectif, à paraître dans la collection des *Mémoires de la S.P.F.* a permis de reconstituer la vie et les activités dans leur environnement naturel.

Jean COMBIER

Le site de Payre est un gisement de la moyenne vallée du Rhône, daté de la fin du MIS 8 au début du 5, soit de la fin du Pléistocène moyen et début du Pléistocène supérieur selon les analyses radiométriques et paléoenvironnementales. Lors de fouilles qui se sont déroulées de 1990 à 2002, ce gisement a livré une séquence de plusieurs niveaux archéologiques riches en matériel lithique, faunique et en restes humains.

La séquence de Payre permet d'établir un lien chronologique entre celle d'Orgnac 3 (MIS 9-8) et les sites plus récents (MIS 4-3) et plus nombreux.

Les études stratigraphique et sédimentologique et des différentes phases du remplissage permettent de constater que les hommes ont occupé une grotte qui s'est effondrée avec le recul du versant. Le gisement est situé en bordure de la rive droite de la vallée du Rhône, en position de promontoire. Orientée au sud-est, le site est à l'heure actuelle à 60 m au dessus d'une petite rivière, la Payre, sur le rebord d'un plateau calcaire de 200 à 300 m d'altitude.

Trois grandes phases dans l'occupation humaine sont identifiables. Des indices d'occupations saisonnières de durée inconnue sont fournis par l'analyse des restes fauniques des ensembles G et F. Les comportements de prédation sont orientés vers la chasse du Cerf, du cheval, des petits Bovidés, du Chevreuil, et des Bovinés, et la chasse ou le charognage de Rhinocéros et de Proboscidiens. Pour la dernière phase d'occupation (ensemble D), les séjours sont hivernaux et auraient été orientés vers une chasse du Cerf, en particulier d'adultes et peut-être de mâles. Les hommes ont parcouru des biotopes variés selon les périodes, pour le prélèvement des mêmes proies, comme tendraient à le prouver les données biochimiques. L'occupation de la cavité par l'ours est attestée tout au long de la séquence. Elle est plus intense lors du dépôt de l'ensemble F. La venue de cet animal est indépendante de celles des hommes.

Les hommes ont utilisé en priorité du silex, la roche la plus abondante dans la région. Celui-ci vient de la zone de Rochemaure-Meysses située à 10-20 km au sud, et ponctuellement de la vallée du Rhône. D'autres provenances ont également été mises en évidence pour l'instant dans le niveau Gb, vers le sud et l'est, sur des secteurs de 20 à 60 km. Les hommes ont emprunté le réseau hydrographique local, parcouru le plateau et ses versants pour le silex, mais ont aussi récolté dans la rivière en contrebas des galets de basalte, de quartz et de calcaire pour le façonnage d'outils sur galet (roches complémentaires). Le quartzite provient du Rhône. Sporadiquement le calcaire encaissant a été utilisé, de même que le silex local pourtant peu apte au débitage.

Le silex, le quartz et le calcaire ont été débités selon les mêmes règles, sur place pour le silex, sur place ou à l'extérieur pour les deux autres roches, fait rare pour des roches strictement locales. Les hommes ont produit massivement des éclats. Les petits outils (environ 15 %) sont avant tout en silex

et en quartz et sont des racloirs et des outils convergents. Quelques outils sur éclat de grande dimension sont en quartzite, plus rarement en quartz et basalte. De rares outils bifaciaux sur grands éclats de silex ont été découverts ponctuellement à la base de la séquence.

Deux types de stratégie sont observables lors de toutes les phases d'occupation :

- du façonnage : sur galets de basalte, quartz et calcaire, sur place. Sa part augmente de la base au sommet de la séquence ;
- du débitage : sur place sur silex, quartz et calcaire ; sur grands galets de quartzite et basalte à l'extérieur de la cavité.

Les diverses chaînes opératoires observées se rencontrent dans tous les assemblages et la place de chacune d'entre elle ne se modifie pas au cours du temps. Une chaîne opératoire de débitage principale de type discoïde sur éclats et blocs de silex domine trois à cinq chaînes autres opératoires secondaires selon les niveaux. Le quartz est exploité selon le même concept.

Pour toutes les occupations, la forte fragmentation des os, la trace fugace d'une lentille cendreuse dans le niveau Ga, l'usage du feu dans toutes les occupations et la diversité des types d'outils peuvent faire penser à des haltes avec des activités diversifiées lors d'occupations récurrentes saisonnières.

Première partie

*Le site de Payre
dans la moyenne vallée du Rhône*

CHAPITRE 1 :

Le site de Payre et son remplissage

Marie-Hélène MONCEL

INTRODUCTION

Les informations sur des occupations humaines d'un âge antérieur au MIS 5 sur la rive droite de la moyenne vallée du Rhône sont, à l'heure actuelle, très fragmentaires. Orgnac 3 est à ce jour le site stratifié le plus ancien ; sa séquence est datée du MIS 9 et du début du MIS 8. La plupart des autres gisements sont datés ou attribués plus ou moins précisément au MIS 4 et au début du MIS 3. Ils sont situés principalement le long des gorges de l'Ardèche, à la limite des départements de l'Ardèche et du Gard (fig. 1). Seule la base du remplissage de l'abri Moula (Soyons) est attribuée au MIS 6 ou 5 (Defleur *et al.*, 2001). Il en est de même pour la base de la séquence de l'abri des Pêcheurs (vallée du Chassezac) (Masaoudi *et al.*, 1994).

Le site de Payre est un abri effondré dans un complexe karstique, localisé sur un promontoire. Les datations par U/Th, ESR et TL lui donnent un âge compris entre les MIS 8 et 5. La séquence stratigraphique livre plusieurs phases d'occupations humaines. Ce site est donc un des rares témoignages sur le type de peuplement de cette partie de la vallée du Rhône lors de la fin du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur. Par ailleurs, le gisement a fonctionné en tanière et une fréquentation animale, en alternance avec celle des hommes, permet de traiter de questions d'ordre taphonomique et comportemental dans le contexte environnemental et d'examiner de quelles manières les hommes ont occupé la cavité.

Les gisements les plus proches géographiquement sont peu nombreux : grottes de Soyons (abri Moula et Baume Néron), grotte de la maison Brioudes à La Voulte, site de plein air des Champs à Chomérac. Des vestiges lithiques isolés dans des colluvions situées à proximité du site et dans des zones en plein air à Chomérac sont signalés ponctuellement. Les cavités naturelles du secteur sont pourtant fréquentes mais les traces d'occupation humaine sont mal connues et souvent beaucoup plus récentes, comme en témoigne J. Balazuc dans son ouvrage sur la spéléologie de l'Ardèche (Balazuc, 1956 et 1986).

HISTORIQUE

Le site de Payre est officiellement connu depuis les années 1940 et l'histoire de son étude comprend plusieurs étapes :

- découverte et sondage à *Payre III* (cavité dans la partie la plus basse du complexe karstique) par M. Dupin de 1946 à 1951 : découverte d'une grotte sépulcrale chalcolithique ;
- fouilles à *Payre III* (?) par E. Beaux (1946 à 1951) et J. Combier (1949) et mise en évidence d'un niveau moustérien remanié, puis par S. Nikitine qui exhume du matériel chalcolithique lithique, céramique et des restes humains (Sierra-Salvado et Taupenas, 1955 ; Combier, 1957 ; Nikitine, 1963). Les ossements humains sont étudiés par G. Billy (Billy, 1963, 1968). Le matériel archéologique se compose de pointes bifaces en silex, de perles et pendeloques, de haches polies et d'une pièce en cuivre ;
- fouilles à *Payre I ou II* (?) au dessus de Payre III par E. Beaux et J. Combier en 1950 et découverte de dépôts comprenant une faune « froide » sans industrie (Combier, 1957) ;
- fouilles à *Payre I* (?) par M. Sierra-Salvado en 1952 : découverte d'une inhumation chalcolithique et de matériel moustérien ;
- poursuite de la fouille par M. Sierra-Salvado, L. Taupenas et J. Combier en 1953 et 1954 : découverte de faune et d'une industrie moustérienne. (Combier, 1957, 1977) ;
- sondages puis fouilles programmées à *Payre* : *Payre I* (sud-ouest de la terrasse) et *Payre II* (nord-est de la terrasse) de 1990 à 2002, sous la direction de M.-H. Moncel.

En 1958, Franck Bourdier signale l'existence du site dans sa thèse «Le bassin du Rhône au Quaternaire : Géologie et Préhistoire» (Bourdier, 1958). Il y définit l'industrie comme d'allure levalloisienne et signale la présence de dents de Rhinocéros déterminées par R. Vaufray. La stratigraphie «couches de gravats d'aspect gélivé» lui fait dater le site de la fin du Riss.

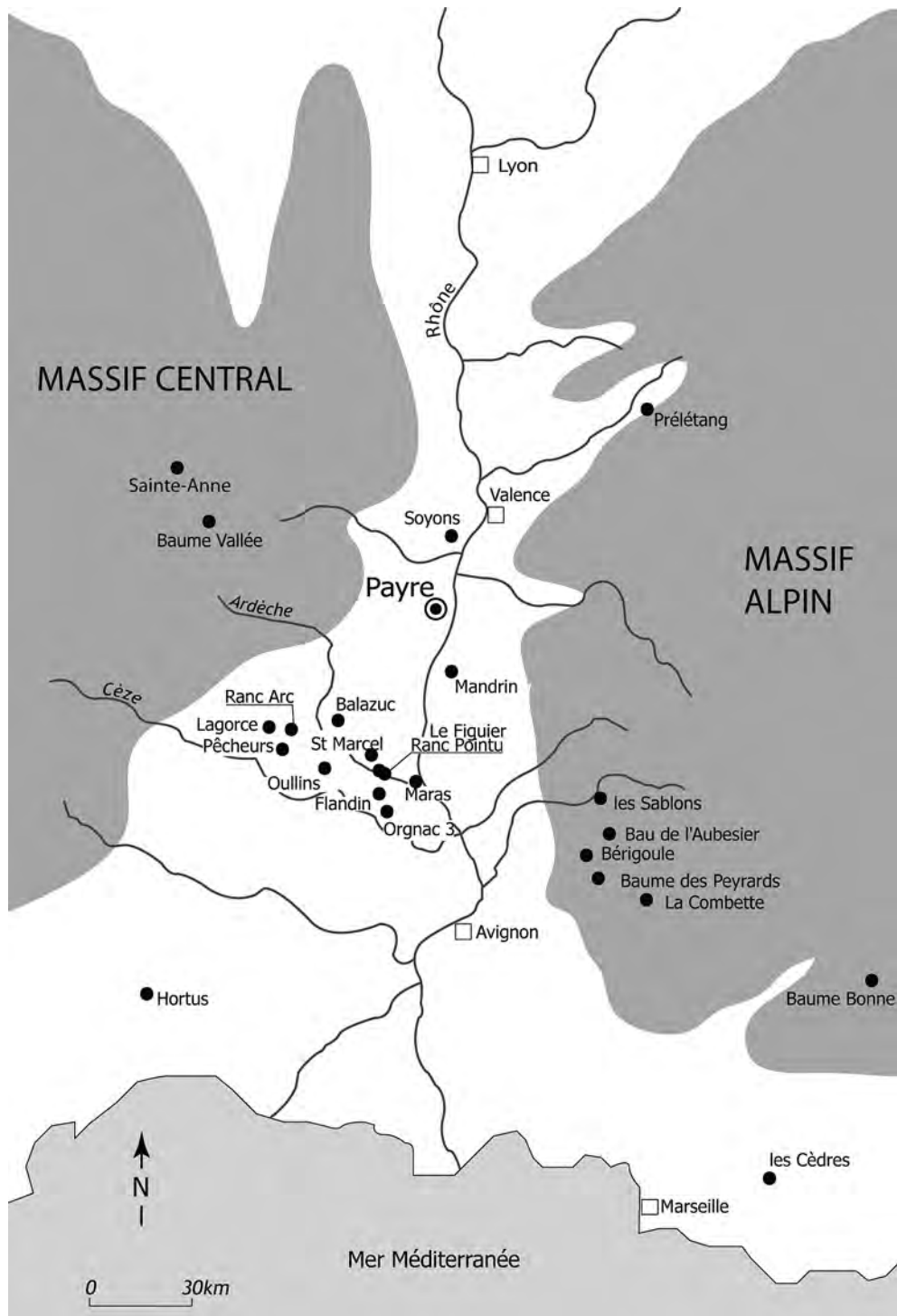


Fig. 1 – Payre et les principaux sites du sud-est de la France ayant livré des niveaux du Paléolithique moyen. La plupart des gisements sont situés sur la rive droite de la moyenne vallée du Rhône (Ardèche) et sur la rive gauche du Rhône au niveau du département du Vaucluse.

En 1967, dans sa thèse «Le Paléolithique de l’Ardèche dans son cadre paléoclimatique», Jean Combier fait plusieurs fois allusion au site (Combier, 1967). Il le signale comme un gisement «prémoustérien» et moustérien de la fin du Riss et du Würm ancien. Il y décrit un niveau rouge à Rhinocéros de Merck, qu’il date du Riss-Würm. La brèche sous-jacente est attribuée au Riss (Combier, 1972). Les

niveaux supérieurs seraient âgés du Würm et tronqués par l’érosion à l’extrémité sud du gisement. Le site est également signalé dans le livret guide de l’excursion sur le Bassin du Rhône lors du IX^e congrès de L’UISPP à Nice en 1976 (Combier, 1976).

En 1980, Claude Guérin analyse les restes de Rhinocéros issues des fouilles de J. Combier. Son étude confirme la présence de *D. mercki* (1 mandibule,

14 dents isolées et 2 fragments de métapodes) et *D. hemitoechus* (9 dents isolées). Il signale également la présence du cheval, de cervidés, du bouquetin, de l'ours, du loup et du castor. L'auteur place le site dans la zonation 25 ou 24 (Guérin, 1980). Ce site est considérée comme un exemple pour discuter de l'éventualité d'une chasse au Rhinocéros au Paléolithique moyen en raison de la fréquence des restes de Rhinocéros (Guérin et Faure, 1983).

DESCRIPTION DU SITE ET LOCALISATION (CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE, GÉOLOGIQUE ET ENVIRONNEMENTAL)

Localisation

Le site de Payre est situé à environ 25 km au sud de Valence, sur la rive droite du Rhône, sur la commune de Rompon, et à 10 km à l'est de la ville de Privas.

Le gisement est localisé sur le replat rocheux d'un versant calcaire, sur la rive gauche, à la confluence de la petite vallée de la Payre et de la vallée du Rhône. L'éperon rocheux, sur lequel il est installé, marque la limite de la bordure occidentale de la vallée du Rhône. Cette bordure est formée de plateaux calcaires s'élevant en moyenne à 200-300 m au dessus du lit du Rhône. Des plateaux, il est possible d'apercevoir l'autre rive de la vallée du Rhône et la bordure occidentale du Massif du Vercors.

La moyenne vallée du Rhône, entre Alpes et Massif Central

La vallée du Rhône est un vaste couloir topographique, reliant la grande plaine d'Europe du Nord et l'Europe centrale («Mittelgebirge»), avec les plateaux, les petites plaines et les bassins de l'Europe du Sud. Ce couloir, relativement étroit au niveau des départements de l'Ardèche et de la Drôme, s'élargit au niveau du Gard et du Vaucluse, après le défilé de Donzère. Les milieux, qui y sont associés aujourd'hui, sont très variés selon la latitude mais une grande partie de la région est sous un climat de type méditerranéen. À partir de Valence, le climat devient de plus en plus méditerranéen avec une végétation dominante de chênes verts et de chênes lièges dans un contexte calcaire. Au nord et à l'ouest, l'abondance des feuillus et des conifères est liée au substrat acide des zones cristallines. Le climat est globalement marqué par une forte insolation (> 2 500 h/an), une pluviométrie de 950-1 000 mm/an, en particulier en automne, et une forte amplitude thermique entre les saisons et des régimes de vents marqués, par exemple le mistral soufflant nord/nord-ouest.

La vallée du Rhône n'a pas toujours été une zone favorable à une occupation humaine au cours du temps. Ainsi, les données historiques permettent en effet de savoir que des maladies endémiques comme le paludisme et la dengue ont subsisté dans les zones marécageuses jusqu'au début du XX^e siècle (Callot, 1947 ;

Bruce-Chwatt et de Zulueta, 1980 ; Ruffié et Sournia, 1995).

De part et d'autre de la vallée du Rhône s'étendent les contreforts du Massif Central et des Alpes découpés par des vallées praticables qui permettent de s'éloigner du fleuve, formant autant de territoires abrités et de refuges.

La moyenne vallée du Rhône occidentale est une réalité géographique qui correspond en partie à la province du Vivarais, bande de terre limitée à l'ouest par les contreforts métamorphiques du Massif Central, les Cévennes, et à l'est par la vallée du Rhône. Elle s'étend essentiellement de la vallée de l'Eyrieux au nord aux gorges de la Cèze au sud, où débutent les garrigues du Languedoc rhodanien. À la hauteur de Valence, sur la rive droite du Rhône, les petits massifs jurassiques de Châteaubourg, de la montagne de Crusol et de Soyons, plaqués le long des reliefs cristallins de l'Ardèche du nord, annoncent les grands plateaux du Jurassique et du Crétacé, qui au sud de la Voulte, forment le Bas-Vivarais calcaire.

Le Bas-Vivarais est essentiellement formé de terrains du Crétacé qui bordent les auréoles jurassiques ceinturant les Cévennes. Localement, des épandages de laves ponctuent les surfaces des plateaux. Le Massif du Coiron est une des coulées de lave les plus étendues à l'ouest. Son épandage a pu commencer au Miocène et se poursuivre jusqu'au Quaternaire ancien (Debard, 1988). La Payre y prend sa source. À l'est, la vallée du Rhône est bordée par les contreforts calcaires des Alpes, et en particulier le Vercors et le nord des Alpes de Haute-Provence.

Les affluents de rive droite du Rhône prennent naissance sur les bords du Massif Central et charrient des roches très variées, aussi bien sédimentaires que volcaniques ou cristallines. Le Rhône est également un formidable réservoir de matières premières, avec des galets de toutes roches, provenant de différents secteurs du massif alpin. À l'est, ce sont des grands cours d'eau venant des Alpes, comme l'Isère ou la Drôme, qui se jettent dans le Rhône, responsables aussi de l'arrivée de roches variées dans le Rhône.

Au cours du Quaternaire, le cours du Rhône a changé progressivement de place (Mandier, 1988). Les apports fluvio-glaciaires de certains fleuves, comme l'Isère ou la Drôme, au cours du maximum glaciaire («Riss ancien»), ont provoqué un déplacement latéral du fleuve vers l'est. Ce mouvement est responsable en grande partie de la morphologie du couloir rhodanien, en particulier à partir du bassin de Valence. Au moment de l'occupation humaine du site de Payre, le Rhône devait donc être plus proche de la cavité, même si le lit du fleuve, très anastomosé, mêlant îles et bras du fleuve, devait changer de place selon les moments et les saisons. Le sapement des bordures occidentales s'est poursuivi tout au long du «Riss» et du «Würm». Le déplacement et l'enfoncement du fleuve sont également responsables des nombreuses terrasses emboîtées. Ces terrasses sont uniquement liées à des processus fluviaux au niveau du bassin de Loriol à Savasse. Plus au sud (bassin de Montélimar, seuil de Viviers-Donzère, bassin de Pierrelatte), ce sont à la fois des

processus dynamiques et tectoniques qui expliquent leur emboîtement. Ces terrasses étagées sont parfois difficiles à percevoir actuellement dans le paysage par l'aménagement humain de la vallée. Quand cela est possible, on y observe en grand nombre des épandages de galets de quartz, de quartzite et de roches cristallines et l'absence de matériaux en calcaire est due à la très forte altération (Bornand, 1978).

L'altitude des plateaux est variable, plus basse aux abords de la vallée du Rhône (200 m), plus élevée au fur et à mesure que l'on se rapproche des Cévennes à l'ouest. Ces plateaux forment souvent un escarpement au bord de la vallée du Rhône, avec des canyons où circulent les rivières avant de confluer vers le Rhône. Les gorges de l'Ardèche, dans du calcaire urgonien, sont les plus profondes. Elles s'étendent sur 29 km de Vallon-Pont-d'Arc à Saint-Martin d'Ardèche et correspondent au cours inférieur de l'Ardèche. La Payre circule également dans un petit canyon de quelques kilomètres de long et 100 m de profondeur dans la partie aval de son cours.

Le substratum rocheux, pour les trois quarts de la région constitué de calcaire, est propice au développement de cavités (avens, grottes, abris sous roche) (Callot, 1978 ; Blanc, 1997). Il en résulte un relief karstique qui se manifeste par des vallées sèches et un réseau interne complexe de galeries suivant le tracé des diaclases, et débouchant dans les vallées. Le modelé de surface en lapiaz est troué de dolines, de tailles diverses, communiquant avec le réseau interne par des avens conduisant à une infiltration de l'eau. Dans les gorges de l'Ardèche par exemple, ces cavités sont souvent alignées en série, à la hauteur des joints de stratification et des couches les plus tendres (Debard, 1988). Dans les petites vallées (courtes, à forte pente et sèches) perpendiculaires aux gorges, des abris sous roche ou des grottes (nommées baumes) sont également accessibles associées à certaines strates, ainsi que sur les plateaux (cavités karstiques verticales de type aven effondré).

Description du site

Le complexe karstique de Payre et la topographie locale au moment de l'occupation humaine

Le gisement est orienté sud-est. Il est actuellement situé à environ 60 m au dessus du fond de la vallée où circule la Payre, cours d'eau à écoulement intermittent qui prend sa source plus à l'ouest, sur les contreforts du Massif Central, dans la coulée basaltique du Coiron (fig. 2, 3).

Le gisement est localisé sur un éperon rocheux qui est limité au nord par une petite vallée sèche suspendue. Le plateau des Grads, qui s'étend au dessus du site, est découpé par des séries de petites vallées sèches et de ravins parsemés d'avens et est couvert localement d'une végétation méditerranéenne constituée de chênes verts, de *prunius*, de buis et de thym.

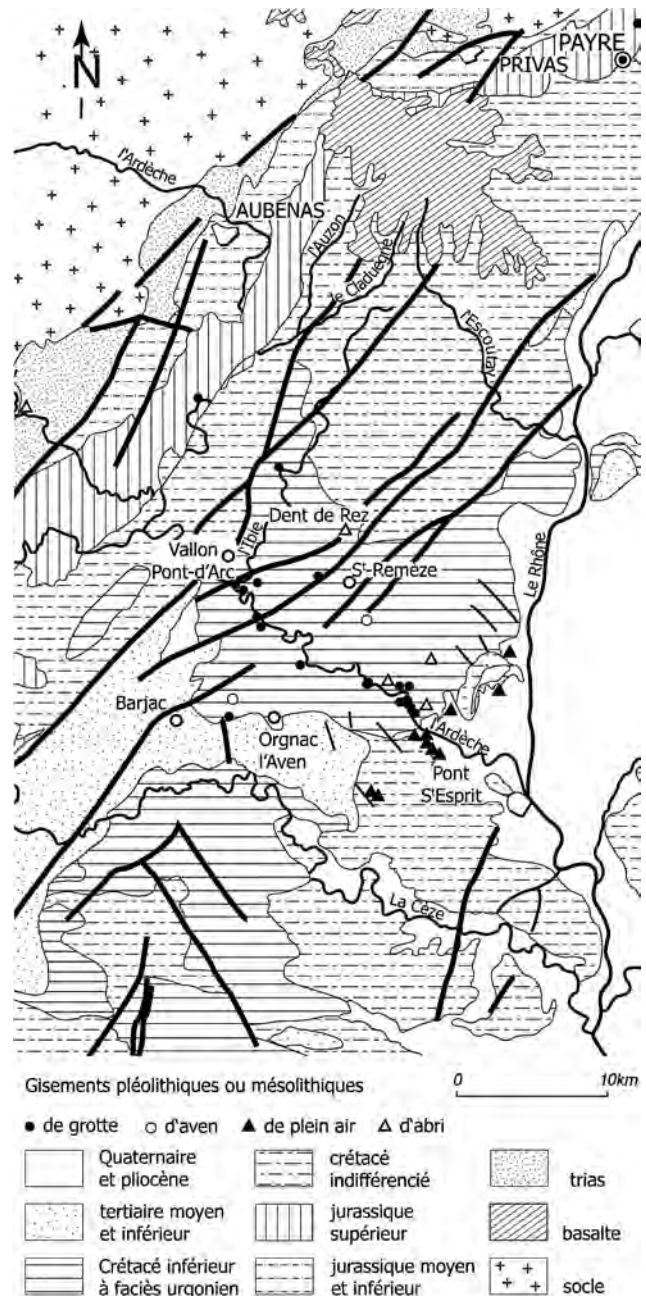


Fig. 2 – Géologie de la zone du Bas-Vivarais, entre Privas et les gorges de l'Ardèche. Les auréoles sédimentaires du Crétacé et du Jurassique s'étendent en bordure des zones cristallines situées au nord-ouest. Le site de Payre est à la limite nord de l'Ardèche calcaire. La Payre prend sa source sur la coulée du Coiron, vaste épandage basaltique. Les sites sont localisés principalement le long de l'Ardèche

Au pied de l'éperon, près de la confluence avec le Rhône, la vallée de la Payre s'élargit après avoir emprunté un canyon de plus de deux kilomètres de long, très étroit et profond de plus de 100 m. Aucune occupation humaine n'est présente dans ce canyon, hormis au débouché avec le hameau de Payre (commune du Pouzin).

Le versant sur lequel est situé le site présente une morphologie en escalier, constituée de replats calcaires et de cônes de colluvions à la base provenant de l'érosion des parois et du ruissellement. Ces replats sont

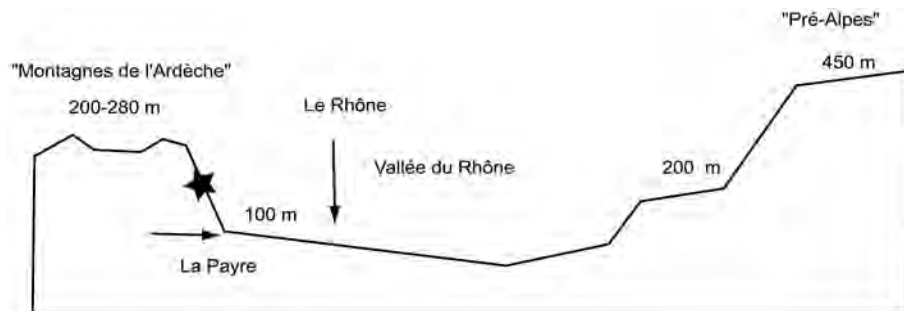


Fig. 3 – Localisation topographique du site de Payre : un site en position de promontoire en bordure de la vallée du Rhône

plus fréquents vers le sommet et c'est dans cette partie supérieure du versant que l'on rencontre le complexe karstique de Payre (fig. 4, 5). Il n'est pas rare de voir, le long des versants sur une même courbe de niveau, de nombreuses petites cavités associées à des blocs effondrés qui laissent penser à la présence d'anciens abris. Les cavités encore en état sont toutefois peu nombreuses de part et d'autre des rives de la Payre.

Le gisement fait partie d'un ensemble karstique constitué de plusieurs cavités, s'articulant autour d'un replat rocheux qui mesure environ 12 m de large sur 15 m de long. Le réseau est encore actif, communiquant avec l'extérieur au niveau de deux petites grottes et de trois « fissures-diaclases ». Le pendage actuel du replat et des sédiments associés est de 30-45°, en direction de la vallée. Sur ce replat s'ouvrent une cavité (Payre II) et les résidus d'une diaclase peu profonde (Payre I). La cavité se présente comme un boyau d'1 m à 1,50 m de haut à l'entrée, se rétrécissant jusqu'à 50-60 cm à environ 10 m de l'ouverture, comblé par des sédiments limoneux jaune. Ce sont Payre I et Payre II, et les sédiments couvrant le replat rocheux, qui ont livré des niveaux d'occupation en place. Le gisement est localisé à la jonction de plusieurs entités topographiques : versant, plateau, petit cours d'eau et larges espaces de la vallée du Rhône.

Sous ce replat, s'ouvre la grotte dénommée Payre III dans la littérature. Elle a livré du matériel chalcolithique. Les fouilleurs parlent cependant de la présence de pièces moustériennes qui auraient été remaniées par les occupations protohistoriques (Billy, 1963).

À l'heure actuelle, le point le plus bas de la vallée de la Payre est à 75 m au dessus du niveau de la mer. Le site est, quant à lui, à environ 60 m au dessus du lit de la rivière. Les données géologiques et topographiques du secteur permettent de supposer que le dénivelé et l'aspect du versant étaient d'aspect différent lors de l'occupation humaine. En premier lieu, des pans rocheux du versant ont été exploités par l'homme tout au long du XX^e siècle, démantelant les bancs calcaires. En second lieu, cette zone karstique est en évolution permanente, comme en témoignent les blocs d'effondrement au pied des versants de la vallée, les avens, les vallées sèches et une résurgence qui est visible au pied de la falaise non loin du site. Les données, livrées par la carte géologique, signalent enfin, au sud de Saint

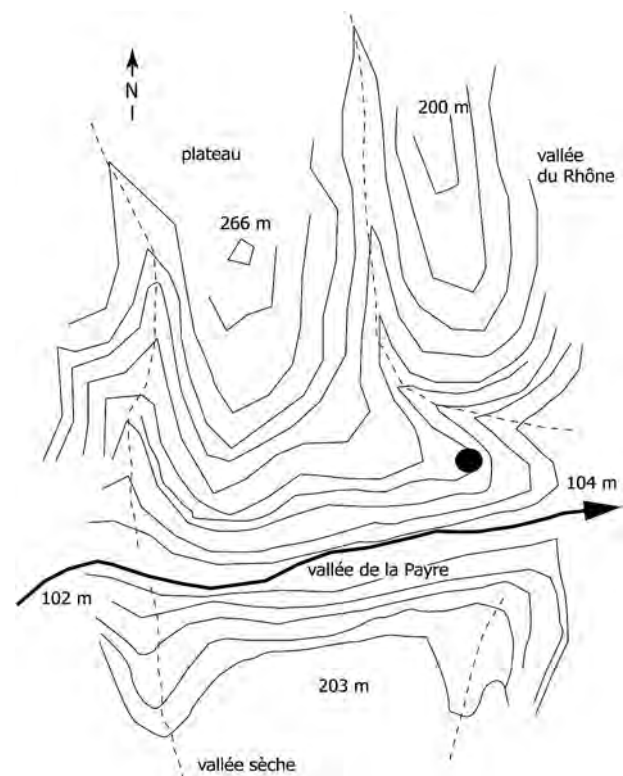


Fig. 4 – Cadre topographique du site de Payre, en bordure d'un plateau, le long de la vallée du Rhône et à la confluence de la Payre et du Rhône

Symphorien sous Chomérac, en amont du gisement, la présence d'anciennes terrasses composées de galets de calcaire et de basalte. Elles n'ont pas été retrouvées lors de la prospection des gorges, ennoyées par la végétation. Des lambeaux de terrasses ont en revanche été observés en aval, au pied du site, lors de travaux de terrassement, ennoyés par les colluvions de versant. Il est donc tout à fait probable que la grotte ait été, au moment des occupations humaines, beaucoup plus facilement accessible par les terrasses fluviales, ces terrasses livrant par ailleurs des galets à très grande proximité du site. Cette disponibilité en matériaux s'observe aussi dans les vallées sèches du plateau nappées d'épandages de galets.

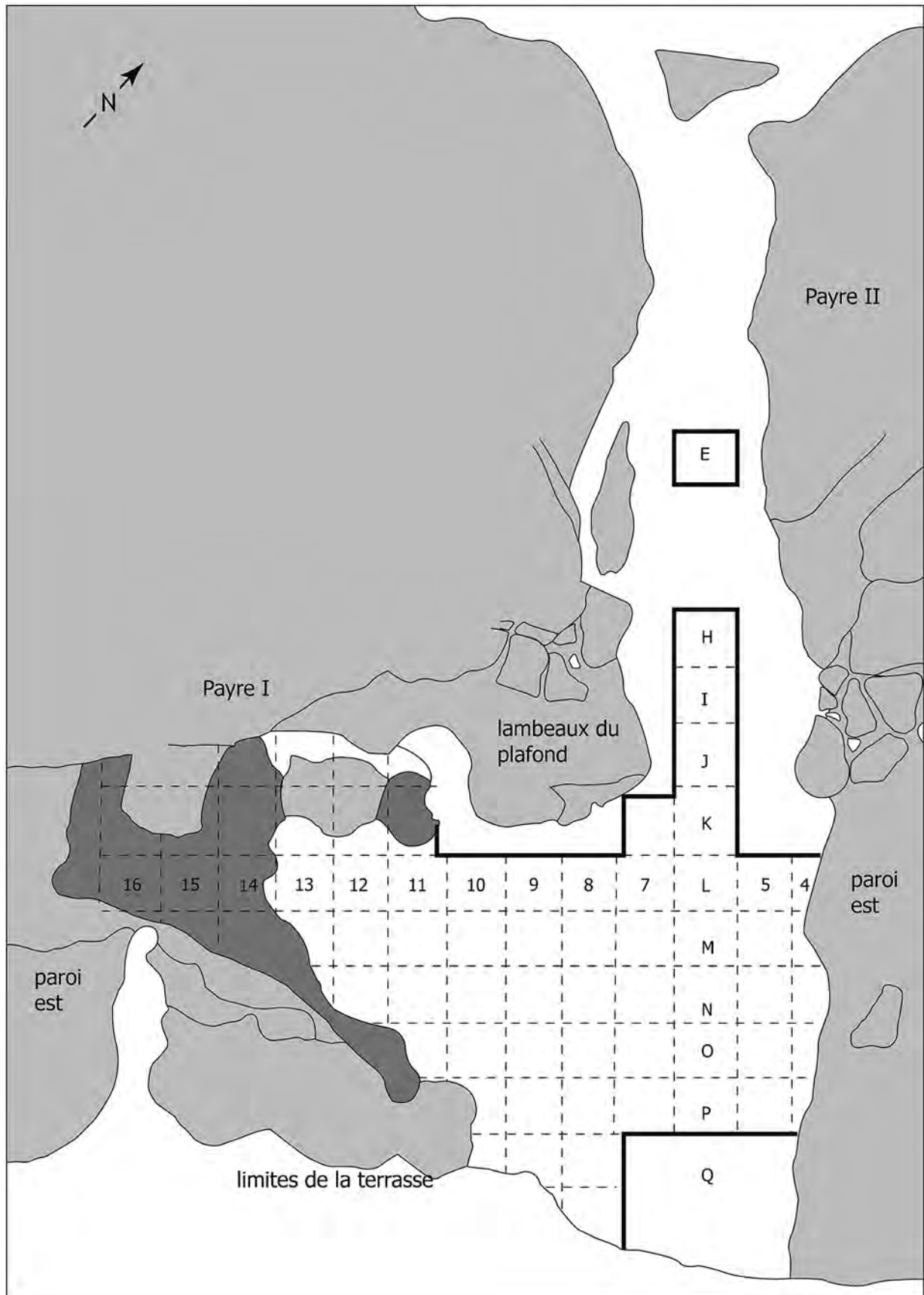


Fig. 5 – Topographie du site de Payre (Payre I à l’ouest et Payre II à l’est) et disposition du carroyage.
Le massif calcaire est en gris clair et le plancher stalagmitique est en gris foncé.

L'environnement géologique : le potentiel, les gîtes (vallée du Rhône et plateaux)

Le gisement est situé dans des terrains du Jurassique, à la limite de deux ensembles : le Tithonique-Portlandien formant le sommet de la falaise, et le Kimmeridgien supérieur visible dans la partie inférieure du versant. Le contact entre ces deux ensembles passe sous le site. Ces terrains appartiennent au vaste ensemble sédimentaire couvrant une grande partie du sud de l'Ardèche et bordant la vallée du Rhône. On retrouve ces mêmes terrains sur la rive gauche du Rhône. Payre est à la limite de l'Ardèche sédimentaire et de l'Ardèche cristalline et le point de contact est visible entre les villes de La Voulte et Le Pouzin, au niveau du cours d'eau, la Drôme.

Le calcaire Kimméridgien supérieur est un calcaire massif gris, à patine blanchâtre et en bancs épais. Il est riche en rognons de silex de petite taille très diaclasés et inutilisables en l'état. Les bancs affleurent souvent en ressauts et forment la base de la rive droite de la Payre à la confluence avec le Rhône. Le Tithonique-Portlandien, où se situe le gisement, forme l'essentiel du plateau des Gras. Ce sont des calcaires blancs, en bancs réguliers, à pâte fine, mouchetés ou grumeleux, parfois bréchiques. A la base, on y voit le marbre de Chomérac, se détachant en plaquettes. Dans la partie médiane se développent des calcaires plutôt gris-beige à patine blanchâtre.

Au nord du plateau des Gras, qui s'étend au dessus du site, sont visibles, par des contacts faillés, des terrains métamorphiques et éruptifs composés de micaschistes, gneiss et granites avec localement des filons de quartz. Les témoins d'un volcanisme secondaire, encore actif durant le Pliocène et le Villafranchien, sont présents également dans cette zone : coulée de basalte sur le plateau au nord du Pouzin (à une dizaine de kilomètres du site en ligne droite), coulée de basalte intercalée avec des couches de diatomites, au sud de Saint-Lager-Bressac (15 km du site), coulée de basalte du Coiron où la Payre prend sa source dans le Coiron, le cours d'eau drainant du matériel basaltique.

LES FOUILLES PROGRAMMÉES 1990-2002

En 1990, plusieurs sondages ont débuté dans le prolongement du boyau (Payre II), à l'est des sondages réalisés dans les années 1950 par J. Combiér. L'objectif était de reconnaître l'ampleur du remplissage et de mettre en évidence d'éventuelles unités lithostratigraphiques. Cette première campagne a permis d'identifier la quasi totalité de la séquence. À cette occasion, il a

été constaté qu'un sondage antérieur (clandestin ?) avait entamé la partie supérieure du remplissage de cette zone sur plusieurs mètres carrés.

La fouille a concerné dans un premier temps le secteur est, face à la petite cavité Payre II. Puis elle s'est étendue vers le centre du replat rocheux vers la partie ouest (Payre I), permettant de constater une même sédimentation. La base de la séquence a été mise au jour pour la première fois en 1992 (Moncel, 1993, 1996).

L'étude du contexte géomorphologique et de la disposition des bancs calcaires résiduels permet, à l'heure actuelle, de visualiser les limites du site au moment de son fonctionnement comme cavité et lors des occupations humaines. Il est vraisemblable qu'une salle existait au niveau de Payre II et qu'un petit diverticule adjacent, plus bas de plafond, se trouvait au sud-ouest, au niveau de Payre I.

La fouille a concerné la quasi totalité de la surface du replat pour le sommet de la séquence (ensemble D). L'ensemble E sous-jacent, très induré, a été fouillé dans la partie occidentale sur quelques m², et ponctuellement dans la partie centrale (brèche démantelée ennoyée par les sédiments de l'ensemble D). Les ensembles F et G, les plus profonds, ont été fouillés sur 20-25 m² pour l'ensemble F et 45-50 m² pour l'ensemble G, surtout dans les parties orientale et centrale.

Le substratum a été atteint en plusieurs points. L'ensemble G correspond à la première phase conservée de sédimentation et d'occupation du lieu. Du matériel archéologique est présent jusqu'à la base qui repose sur un substrat calcaire très diaclasé et en partie démantelé.

La partie nord de la terrasse n'a été sondée que dans une tranchée correspondant à la bande 6, jusqu'à l'entrée du boyau oriental (Payre II) afin d'observer la totalité de la séquence stratigraphique. Cette partie du gisement est presque stérile. Le replat actuel n'est donc que le résidu d'un site dont l'étendue devait être beaucoup plus vaste (Moncel *et al.*, 1993, 2002). La surface de la cavité est difficile à estimer, surtout si l'on tient compte de ce qui a disparu par le recul du versant et ce qui est comblé à ce jour à l'intérieur du système karstique. La figure 5 permet de visualiser l'aspect actuel du site et du réseau karstique. La zone carroyée correspond aux secteurs fouillés, à l'air libre (bandes L à Q) et dans le boyau (carrés E, H et I). Les travaux se sont arrêtés sur une coupe transversale couvrant tout le replat et localisée au niveau des bandes K/L, en avant des bancs calcaires qui pourraient correspondre à des lambeaux du plafond. Cette coupe permet d'observer l'ensemble de la séquence et de supposer, par la richesse du matériel, que le remplissage comble encore à ce jour sans doute un vaste réseau interne. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALAZUC J. (1986) – *Spéléologie du Département de l'Ardèche*, Éd. de la Bouquinerie Ardéchoise, 190 p.
- BILLY G. (1963) – Les ossements énéolithiques de la grotte de Payre (Ardèche), *L'Anthropologie*, Paris, t. 67, n° 5-6, p. 471-488.
- BILLY G. (1968) – Essai démographique en Ardèche au Chalcolithique, *Bull. et Mém. Soc. d'Anthr. de Paris*, t. 3, XII^e série, p. 117-126.
- BLANC J.-J. (1997) – Géodynamique et histoire du karst. Application au sud-est de la France, *Quaternaire*, 8(2-3), p. 91-107.
- BORNAND M. (1978) – *Altération des matériaux fluvio-glaciaires, genèse et évolution des sols sur terrasses quaternaires dans la moyenne vallée du Rhône*, doctorat d'état de l'Université de Montpellier.
- BOURDIER F. (1958) – *Le bassin du Rhône au Quaternaire. Géologie et Préhistoire*, doctorat de l'Université de Paris, 2 tomes.
- BRUCE-CHWATT L.J., de ZULUETA J. (1980) – *The Rise and the Fall of malaria in Europe: a historico-epidemiological study*. Oxford University Press.
- CALLOT Y. (1978) – *À propos des plateaux ardéchois : karst, rapports fond-surface et évolution des paysages calcaires ou en roche perméable cohérente, essai sur les paramètres influant dans la formation des paysages calcaires ou en roche perméable cohérente*, doctorat de l'Université de Reims.
- COMBIER J. (1957) – Rompon, *Gallia Préhistoire*, t. 3, p. 111-112.
- COMBIER J. (1967) – *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre bioclimatique*, Mémoire n° 4, Bordeaux, 462 p.
- COMBIER J. (1972) – Les dépôts quaternaires de la vallée de l'Ardèche. Le gisement pré-moustérien à Rhinocéros de Merck de Rompon, *Gallia Préhistoire*, t. 15, p. 109-115.
- COMBIER J. (1976) – Livret-guide de l'excursion A8. Bassin du Rhône. Paléolithique et Néolithique, *UISPP*, Nice.
- COMBIER J. (1977) – Rompon, *Gallia Préhistoire*, t. 2, p. 594.
- DEBARD E. (1988) – *Le Quaternaire du Bas-Vivarais d'après l'étude des remplissages d'ovens, de grottes et d'abris sous roche. Dynamique sédimentaire, paléoclimatologie et chronologie*, Doc. Lab. géologie de Lyon, n° 103, 317 p.
- DEFLEUR A., CREGUT-BONNOURE E., DESCLAUX E., THINON M. (2001) – Présentation paléo-environnementale du remplissage de la Baume Moula-Guercy à Soyons (Ardèche) : implications paléoclimatiques et chronologiques, *L'Anthropologie*, Paris, 105, p. 369-408.
- GUÉRIN C. (1980) – *Les Rhinocéros (Mammalia, Perrissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale (Comparaison avec les espèces actuelles)*, doctorat d'Etat, 3 tomes, 1182 p.
- GUERIN C., FAURE M. (1983) – Les hommes du Paléolithique européen ont-ils chassé le Rhinocéros ?, in : *La faune et l'homme préhistorique*, *Mémoire de la SPF*, t. 16, p. 29-36.
- MANDIER P. (1988) – *Le relief de la Moyenne-Vallée du Rhône au Tertiaire et au Quaternaire. Essai de synthèse paléogéographique*, doctorat d'état de l'Université de Lyon 2, 871 p.
- MASAOUDI H., FALGUERES C., BAHAIN J.J., YOKOHAMA Y., LHOMME G. (1994) – Datation d'ossements et de planchers stalagmitiques provenant de l'abri des pêcheurs (Ardèche) par la méthode des déséquilibres des familles de l'Uranium (U/Th), *Quaternaire*, 5(2), p. 79-83.
- MONCEL M-H. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche) : une occupation humaine du Paléolithique moyen ancien, *Quaternaire*, n° 4, p. 149-157.
- MONCEL M-H. (1996) – Un habitat du Paléolithique moyen ancien en Ardèche (France) : le site de Payre. Bilan de six campagnes de fouilles 1990-1995, *L'Anthropologie*, t. 100, n° 3, p. 589-593.
- MONCEL M-H. (1996) – Une nouvelle industrie lithique du Paléolithique moyen ancien : le site de Payre (Ardèche, France), *CRAS*, t. 323, série IIa, p. 275-282.
- MONCEL M-H., BAHAIN J.-J., FALGUERES C., EL HAZZAZI N., KALAI C., MJAHAD M., PATOU-MATHIS M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche). Un site Paléolithique moyen ancien dans un contexte d'abri effondré : premier bilan des études pluridisciplinaires : position chronologique, paléoenvironnement, paléoclimatologie, *Quaternaire*, n° 4, p. 159-173.
- MONCEL M-H, DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du Paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri-sous-roche effondré, *BSPF*, t. 99, n° 2, p. 249-275.
- NIKITINE S. (1963) – La grotte sépulcrale de Payre III (Pouzin, Ardèche), *L'Anthropologie*, Paris, t. 67, n° 5-6, p. 459-470.
- RUFFIE J., SOURNIA J.-C. (1995) – *Les épidémies dans l'histoire de l'homme. De la peste au sida*. Champs Flammarion, Paris.
- SIERRA-SALVADO M., TAUPENAS G. (1955) – Fouille du tombeau de Payre (Ardèche), *Cahiers de Préhistoire et d'Archéologie*, Sections Françaises de l'Institut International d'Études Ligures, 4, p. 157-161.

Marie-Hélène MONCEL,
Évelyne DEBARD
et Jeanne-Marine DUBOIS

CHAPITRE 2 :

Remplissage et occupations humaines

Résumé

L'évolution de la sédimentation dans le remplissage de Payre est étroitement liée à celle du site lui-même. Les premiers dépôts, caractérisés principalement par une sédimentation caillouteuse et des précipitations de carbonates, se sont mis en place dans une grotte. L'effondrement d'une partie du plafond et des parois se traduit par la présence de blocs et de planchers remaniés, et le développement des processus liés à l'ouverture de la cavité (gélivation secondaire, apports éoliens). La disparition totale des surplombs a entraîné l'érosion des premières couches vers l'aval et le remaniement des derniers dépôts. C'est dans ce contexte que des occupations humaines successives se sont installées, d'abord dans une cavité, ensuite sous des abris sous roche. Des niveaux de concentrations d'artefacts permettent de distinguer des phases dans lesquelles il est impossible de reconnaître à combien d'allers et venues elles correspondent. La fouille concerne une partie de l'habitat dont l'avant a disparu par érosion dans la pente.

DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE STRATIGRAPHIQUE

(M.-H. MONCEL)

Le substratum ayant été atteint en plusieurs points, la description de la séquence ci-dessous correspond à la totalité du remplissage. Cette séquence est composée de plusieurs unités lithostratigraphiques ou ensembles (terminologie utilisée pour simplifier la description dans les chapitres du volume), chacun étant composé de plusieurs sous-unités distinguées selon leurs caractéristiques granulométriques (fig. 1 à 4). Les contacts entre chaque ensemble sont bien visibles, les individualisant nettement entre eux, et permettant de supposer l'existence de processus d'érosion successifs biseautant chacun des ensembles à leur sommet et les tronquant en bordure du gisement (Debard et Dubois, ce chapitre) (Moncel *et al.*, 1993, 2002).

La description des ensembles est présentée de bas en haut en fonction de leur succession « chronologique ». Leur dénomination a été réalisée, en revanche au fur et à mesure de leur découverte.

Un sondage d'âge inconnu, localisé dans l'axe du boyau Payre II, a tronqué la séquence (visible sur les coupes au niveau de la bande 6, par exemple figure 2). Il a été comblé par des sédiments que l'on peut rapporter à l'ensemble D. Le sondage de la partie ouest du site (Payre I), réalisé dans les années 1950 et 1960 par J. Combier, a concerné la partie supérieure du remplissage. Il explique que les dépôts profonds soient biseautés dans ce secteur (visible également sur la figure 2).

Unité lithostratigraphique I

Brèche jaune à petits cailloutis, épaisse de 50 cm à 70 cm, stérile et reposant sur le substrat rocheux faillé.

Unité lithostratigraphique H

Plancher stalagmitique constitué de sept strates superposées observées uniquement dans la partie ouest du site (50 à 70 cm d'épaisseur) (fig. 2, 5). Le pendage est nord-est. Le plancher est très fracturé, voir disloqué,

et la strate supérieure est désolidarisée du reste. Il repose directement sur le substrat calcaire et sur la brèche stérile I. De grands fragments de plancher démantelé de même type ont été retrouvés dans les sédiments des unités sus-jacentes. Un autre plancher est apparent en bordure nord-est du site, reposant le long d'une paroi calcaire résiduelle de la cavité (fig. 1). Il n'a pu être observé que sur une partie du substrat calcaire, vers le centre du site. Le raccord avec le plancher sur la paroi

opposée n'a pu être réalisé en raison de la forte induration des sédiments qui n'a pas permis de dégager l'ensemble du substrat.

Unité litho et archeostratigraphique G

Sédiment orange, très caillouteux, presque totalement bréchifié, formé de six sous-unités distinguées

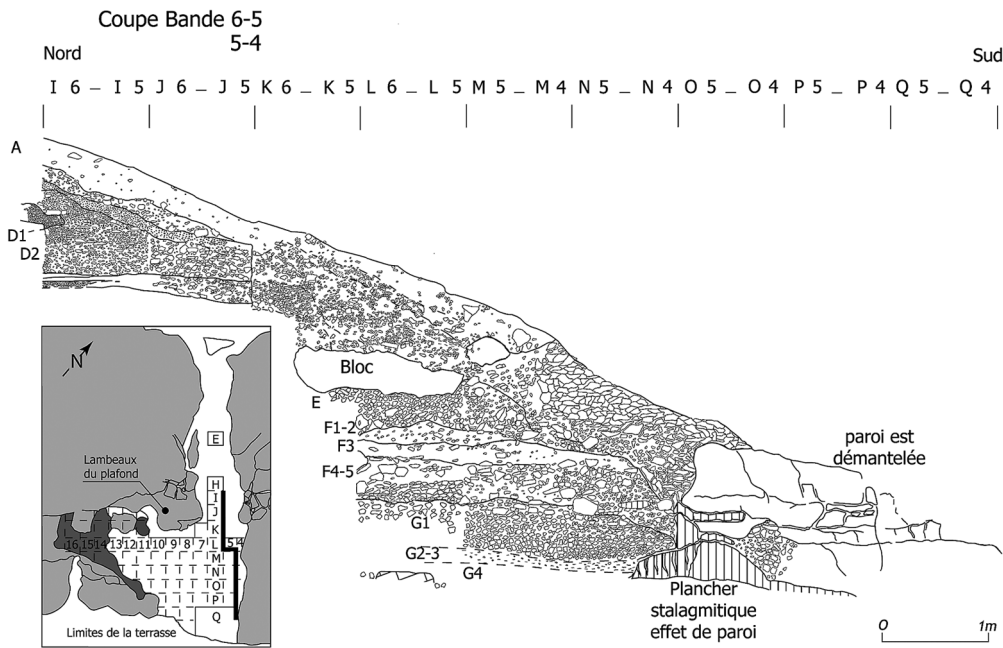


Fig. 1 – Coupe stratigraphique longitudinale des bandes 6-4 et J à Q : mise en évidence de l'ensemble de la séquence stratigraphique et des lambeaux de la paroi est au niveau des carrés P et Q.

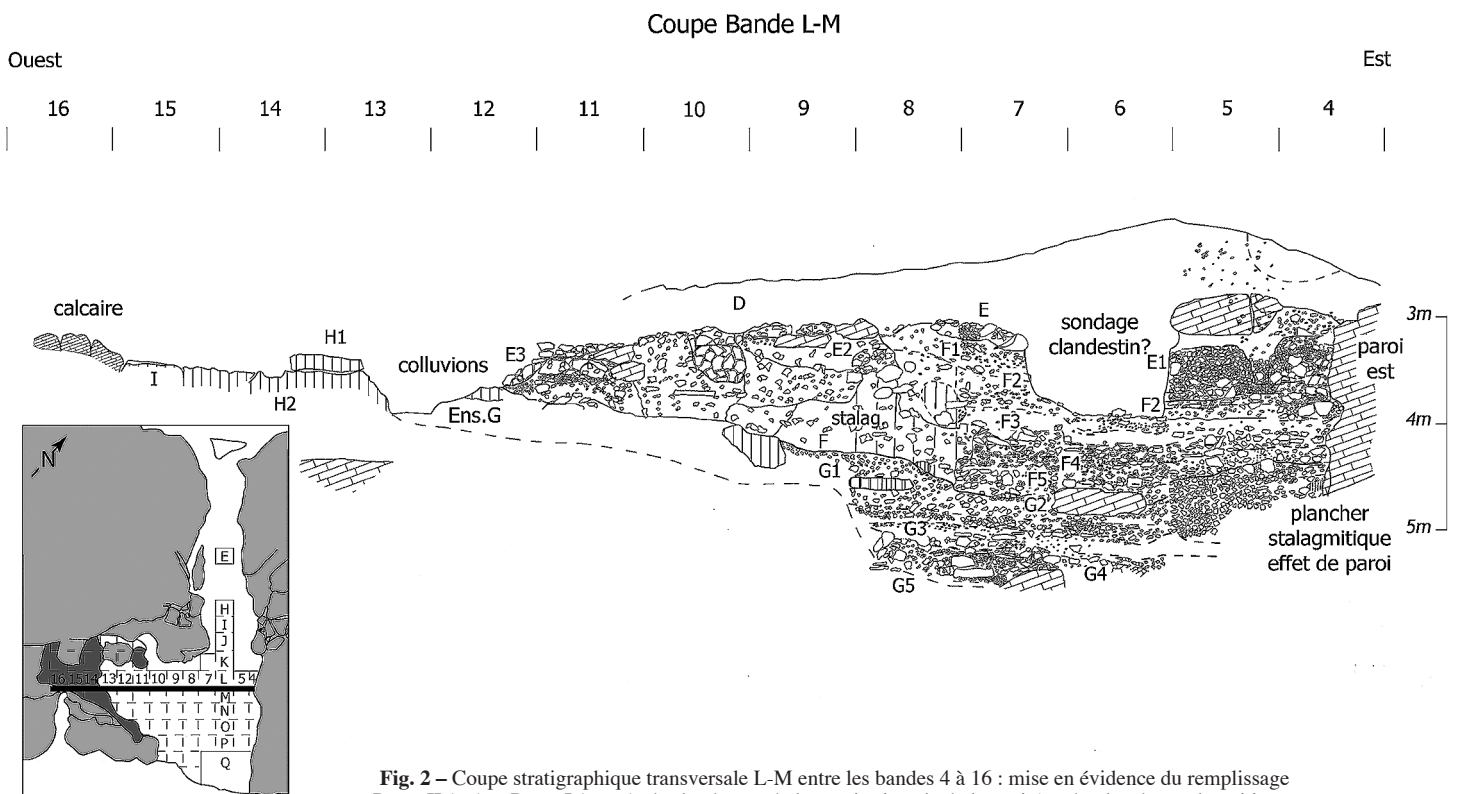
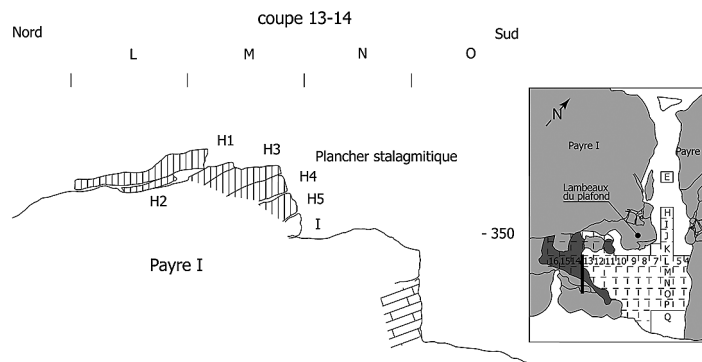
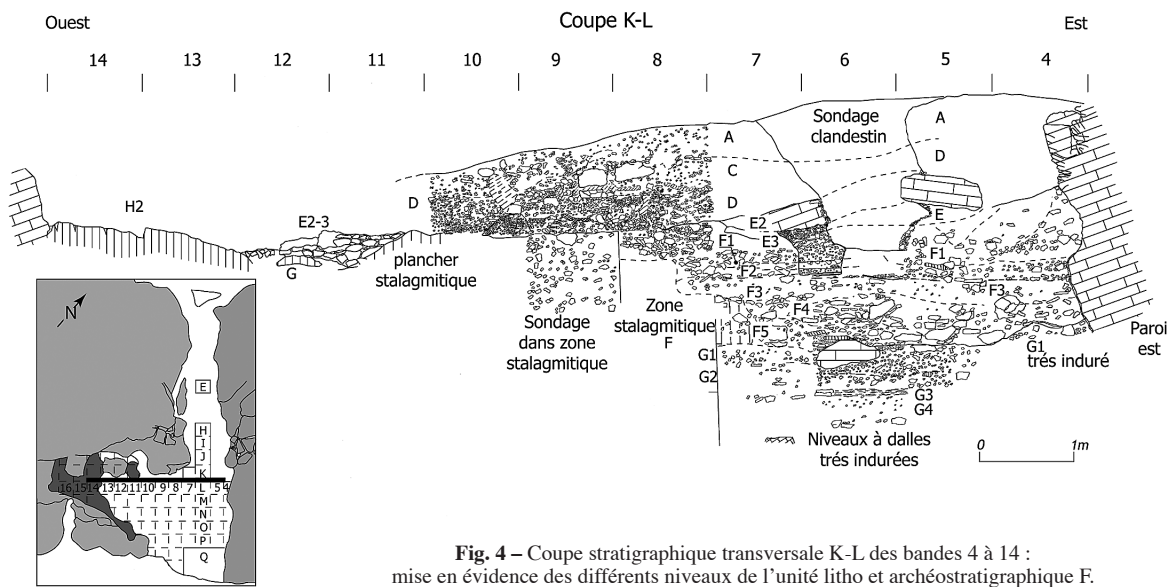
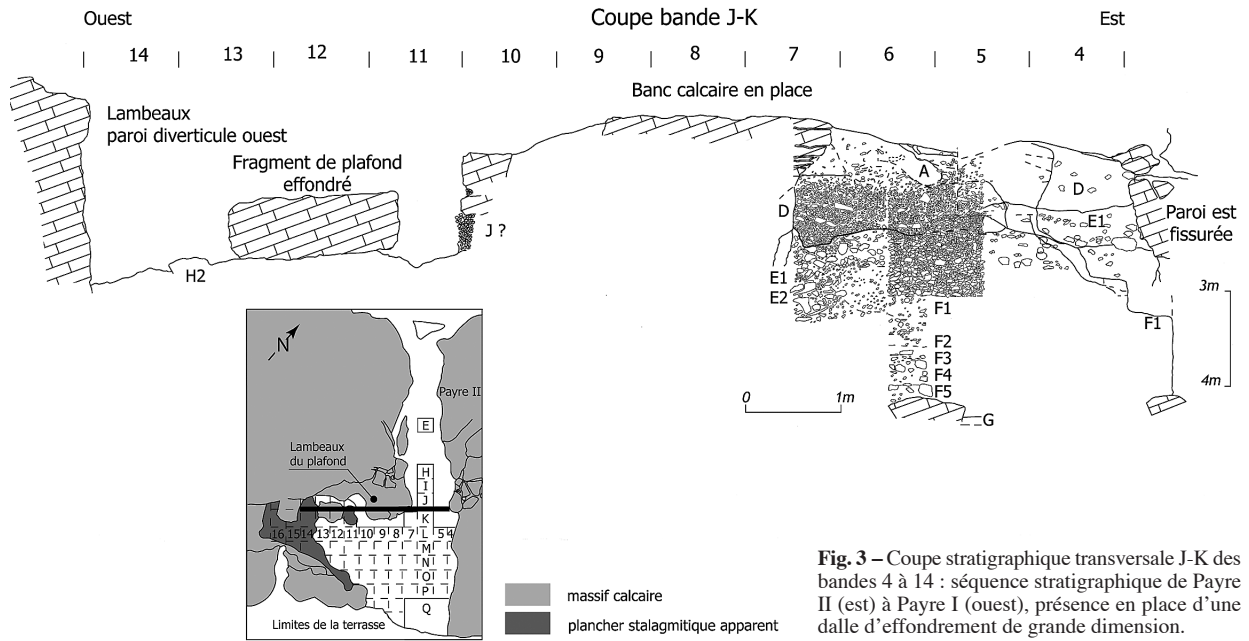


Fig. 2 – Coupe stratigraphique transversale L-M entre les bandes 4 à 16 : mise en évidence du remplissage entre Payre II (est) et Payre I (ouest), des lambeaux de la paroi orientale de la cavité et du plancher stalagmitique ouest.



selon les densités de blocailles, observé sur toute la surface du site, très épais à l'est (plus d'un mètre), lenticulaire au niveau de Payre I, à l'ouest (fig. 1, 2, 4). Le pendage est quasi nul. La base est formée de dalles de grandes dimensions et de fragments de plancher stalagmitique. Le dépôt repose directement sous les sédiments du sommet du remplissage en avant du site (dépôts biseautés). Il repose sur le substrat calcaire en partie démantelé (traces de soutirage dans les diaclases), et sur le plancher stalagmitique observé sur les deux bords du site, au sud-est et au sud-ouest.

- G1 : 15 à 20 cm, sédiment avec des cailloutis moyens, indurés et denses ;
- G2 : 10 à 15 cm, niveau de petits cailloutis très denses et très indurés ;
- G3 : 20 à 25 cm, niveau avec des cailloutis moins denses, sédiment plus meuble, petits galets karstiques marquant la base de ce niveau dans certaines zones, observé dans la partie centrale du site ;
- G4 : 40 à 50 cm, niveau de cailloutis, plaquettes et dalles très indurées, extension au moins dans la partie centrale du site ;
- G5 : 10 à 15 cm, niveau de petits cailloutis et de zones de sédiments très compacts et très indurés sans cailloutis, reposant directement sur le substrat calcaire ou le plancher stalagmitique ;
- G6 ? : dépôt totalement induré et infiltré dans le substrat fissuré, observé dans la partie centrale du site et apparaissant au niveau du plafond d'une niche d'érosion située directement sous le substrat calcaire (base de la cavité). La totale induration du dépôt empêche de déterminer avec précision si il s'agit du même dépôt ou d'un dépôt distinct antérieur. Le matériel archéologique y est présent en abondance.

Unité litho et archeostratigraphique F

Sédiment gris, localement bréchifié, d'un mètre d'épaisseur, constitué de sept sous-niveaux d'étendue et d'aspect variables (lits d'argile, de cailloutis, de galets karstiques) (fig. 1, 2, 3, 4). Les cailloutis sont plus ou moins nombreux, lités, et de dimensions variées selon les niveaux, peu altérés, sous forme de blocs ou parfois de plaquettes issues d'un banc de calcaire massif visible à l'ouest du replat. Plusieurs gros blocs d'effondrement et des fragments de plancher stalagmitique sont également inclus dans le dépôt. Cette unité n'existe qu'à l'est et au centre du replat. Elle disparaît progressivement en avant du site. Le pendage est quasi nul, vers l'extérieur du gisement. Dans la partie centrale, une zone de forte induration des dépôts s'observe très nettement au sein du sédiment. Elle concerne un secteur de plus d'un mètre cube, et est vraisemblablement due à une infiltration d'eau chargée en calcine en provenance d'un plafond. La hauteur sous plafond de la cavité au niveau du sommet du dépôt a été estimée à 1,50 m, à partir de la position d'un banc calcaire visible tout au long du versant qui pouvait former l'architecture supérieure de la grotte.

- F1 : 20 à 30 cm, sédiment brun, peu caillouteux avec des cailloutis de 1 à 10 cm ;

- F2 : 30 cm, sédiment marron-gris. Le changement de couleur progressif permet d'individualiser F2 de F1. Les cailloutis sont également de plus petites dimensions ;
- F3 : 15 à 20 cm en moyenne, niveau gris sans cailloutis, observé dans la partie centrale du site (bandes 5, 6 et 7 et bandes L et M) ;
- F4 : 20 à 40 cm, cailloutis dense avec des pièces de tailles très diverses et quelques dalles peu émoussées ;
- F5 : 10 à 15 cm, cailloutis dense et de petite dimension (3-4 cm) ;
- F6 : 10 cm, niveau fin de galets « karstiques », localisé au niveau des carrés L6 et M6 ;
- F7 : 20 à 30 cm, dépôt avec des cailloutis peu nombreux et de taille moyenne (4 à 10 cm), plus émoussés, observé ponctuellement dans la partie centrale du site, dans des dépressions de la surface chaotique de l'unité G.

Unité litho et archeostratigraphique E

Brèche gris-blanche constituée presque uniquement de blocailles peu altérées. Quelques grands blocs (plus d'un mètre de long) sont également présents. L'épaisseur de cette unité varie entre 50 cm et 1 m (fig. 1). Elle ne subsiste que dans la partie nord du site, au niveau des bandes L et M. Son aspect de surface est très chaotique. Elle pourrait indiquer une phase majeure d'effondrement de bancs calcaires (plafond d'un abri ?), peut-être accompagnée de la vidange de secteurs du complexe karstique (E. Debard et J.-M. Dubois, ce chapitre).

Trois sous-unités ont été distinguées : E1 et E2 situées au nord-est, au niveau de Payre II, et E3 à l'ouest, au niveau de Payre I. E1 est la partie supérieure de l'unité, moins bréchifiée. Les cailloutis sont de petite taille (3 à 5 cm). Dans le niveau E2, le sédiment est plus rare. C'est un amas de blocs anguleux de 10 cm en moyenne, soudés par un ciment calcique de texture bourgeonnante. Un granoclassement est apparent, les plus gros blocs étant plutôt vers la base.

Une troisième sous-unité a été individualisée, E3, dans la partie ouest du site sans qu'aucun raccord avec E1 et E2 ne soit possible. Il s'agit d'un amas de blocs et d'une dalle de grande dimension démantelée sur place, provenant du banc calcaire situé à 1,50 m au dessus du replat.

Cet amas de blocaille contient du matériel archéologique en petite quantité. Mais comme une occupation humaine ne semble pas envisageable dans un tel contexte, il est probable que ce matériel provient d'un remaniement superficiel des dépôts sous-jacents, ou d'occupations situées plus en profondeur dans le système karstique aujourd'hui comblé.

Unité litho et archeostratigraphique D, sous-unités C et D

Sédiment brun-rouge, très caillouteux, localement bréchifié, épais de 50 cm à 80 cm, couvrant tout le

replat à l'air libre et moulant l'ensemble du remplissage par des contacts discordants (érosion et biseautage des sédiments sous-jacents avant son dépôt) (fig. 6, 7, 8, 9). La bioturbation racinaire est importante par le développement du sol actuel.

La couche C est la partie supérieure de l'unité. Elle a été distinguée par sa couleur grise et a été reconnue uniquement au niveau des bandes I et J, à proximité de l'entrée actuelle du boyau, Payre II. Son épaisseur maximum est de 50 cm. Les cailloutis sont de petites dimensions et corrodés.

La couche D, de 50 cm d'épaisseur environ, est brun-rouge et les cailloutis sont abondants. Elle a été subdivisée en deux sous-unités. D1 est un dépôt marron, localement très riche en cailloutis plus ou moins anguleux (1-2 cm et 5-7 cm). Le sédiment, sablo-argileux, est grumeleux, parfois bréchifié, avec localement de petites poches jaunes qui pourraient être des infiltrations de sédiments de l'unité sus-jacente A-B. Son pendage est vers l'extérieur du site, de 20-30°. Le matériel archéologique paraît plus rare que dans le niveau sous-jacent, D2, qui est induré localement au contact de D1. Ce dernier dépôt est très caillouteux avec de petits blocs corrodés de 5 à 10 cm de long. Son pendage est de 45° dans la même direction. Des fragments de brèches démantelées sont dispersés dans le dépôt.

Unité lithostratigraphique J

Lambeaux d'une brèche très indurée localement et épaisse de près d'1 m, dans la partie nord-ouest de la terrasse, plaqués à l'aplomb d'un banc calcaire (Payre I). Deux sous-unités sont observables : la zone inférieure (niveau J1) est constituée de cailloutis de taille variée, enrobés dans une matrice marron grise moyennement bréchifiée ; la zone supérieure (niveau J2) est une brèche très indurée, grise, avec relativement peu de cailloutis et une matrice très cimentée.

Cette couche repose ponctuellement sur les sédiments de l'unité D. Elle renferme quelques restes osseux. Il pourrait s'agir de la même unité lithostratigraphique

Unité lithostratigraphique supérieure, sous-unités A et B

Sédiment jaune, pulvérulent (A), bréchifié à la base (B), visible en lambeaux sur les parois du boyau (Payre II) et couvrant partiellement le replat en avant du boyau, à l'air libre (fig. 4).

L'épaisseur de la couche A, limon jaune à rares cailloutis, varie de 5 à 60 cm à l'intérieur du karst. Elle s'observe en lambeaux épars sur la surface du sol du replat, comblant des poches et des ravines. Sa base est matérialisée par un petit niveau noir organique.

La couche B, sous-jacente, est un cailloutis emballé dans la même matrice jaune limoneuse, cimentée ponctuellement. Les dimensions des cailloutis, parfois disposés en lits, corrodés ou anguleux, sont de 4-5 cm en moyenne, associés à quelques blocs de 15-20 cm de

long. Des poches de sédiments sans cailloutis sont également visibles. Le pendage est vers le sud-est (10 à 30°), vers l'entrée de la cavité. Des lambeaux de brèche de même nature sont encore accrochés sur les parois et le plafond du boyau.

Un sondage réalisé dans le fond du boyau montre l'absence, à grande profondeur, de traces de bréchification. La base de cette unité a été atteinte en revanche dans un sondage profond de 2 m situé à l'entrée du boyau (carré E6).

Des fragments de brèches d'aspect différent, et comprenant des restes lithiques et osseux, sont présents dans cette couche. Ils pourraient provenir du démantèlement des couches sous-jacentes du site. Il est donc probable qu'un temps plus ou moins long s'est écoulé entre les dépôts des ensembles sous-jacents et celui de la couche B. Les deux couches n'ont livré par ailleurs que quelques rares pièces lithiques et ossements dispersés.

HISTOIRE DU REMPLISSAGE

(É. DEBARD et J.-M. DUBOIS)

Le remplissage du site correspond essentiellement à des sédiments déposés sur un vaste replat en pente vers la vallée de la Payre qui coule à une soixantaine de mètres en contrebas. Cette banquette rocheuse est due à l'érosion différentielle entre les calcaires gris, massifs du Kimméridgien supérieur et les calcaires blancs du Tithonien. Les premiers, en bancs épais de 2 à 3 m d'épaisseur, forment un abrupt de 20 m de hauteur en dessous de la terrasse ; la disposition des seconds en plus petites strates a favorisé le recul de la corniche en gradins et l'effondrement du plafond de l'ancienne grotte dans laquelle se trouvait le remplissage (Moncel *et al.*, 2002). La présence d'un niveau intermédiaire (dit Marbre de Chomérac), à structure écaillée, bien visible à la base de la fissure dénommée Payre I, a également contribué à cette évolution en permettant un débit plus rapide des parois en grosses plaquettes.

La karstification de ces calcaires a débuté dès le Miocène (Gombert, 1988 ; Debard, 1997). Les réseaux s'y organisent en deux systèmes (Marchand, 2001) : un système cutané correspondant à l'élargissement par corrosion des nombreuses diaclases affectant les dalles du Tithonien, un système profond installé sur les parties hautes des fractures majeures sub-méridiennes et NO-SE qui affectent la région. La structure très faillée des plateaux jurassiques entraîne le développement de réseaux peu anastomosés, souvent parallèles entre eux. Les dépôts détritiques, essentiellement argileux, parfois caillouteux, et les dépôts stalagmitiques y sont très répandus et colmatent fréquemment les cavités, en particulier les galeries fossiles perchées. C'est le cas du petit conduit de Payre II, s'ouvrant sur le replat, qui devient impénétrable à une dizaine de mètres en profondeur.

La reconstitution des différentes étapes à l'origine du remplissage de Payre s'appuie sur les observations de terrain, les données des fouilles programmées (Moncel *et al.*, 2000 ; Moncel *et al.*, 2002) et les résultats des analyses sédimentologiques.

Une première étude a été menée en 1991 par M. Mjahad sur des sédiments provenant de la sous-unité A, des ensembles D, E et de la partie sommitale de l'ensemble F. Les prélèvements ont été réalisés sur les coupes D/E6, G/H6, J/K6 et L/M6, situées dans la partie est du gisement et à l'entrée du boyau karstique, dénommé Payre II. En raison des nombreux remaniements qui ont affecté les couches supérieures du remplissage, les données de ces premières analyses sont difficilement utilisables.

Une deuxième étude sédimentologique a été effectuée en 2000 par J.-M. Dubois sur les prélèvements réalisés dans les ensembles D à H. L'échantillonnage des ensembles D à G a été fait au niveau de la coupe L/M7, située dans la partie est du site, ceux du plancher stalagmitique H dans la partie ouest du gisement. C'est sur les résultats de cette étude que s'appuie l'histoire du remplissage, présentée ici.

Rappel des ensembles étudiés

Les sous-unités A et B sont visibles dans le boyau de Payre II et au niveau de son débouché sur la terrasse. La première est composée par un sédiment limoneux jaune. Celui-ci s'est infiltré dans le cailloutis correspondant à l'unité B qui est localement concrétionnée. La sous-unité C est une lentille caillouteuse à matrice limono-argileuse grise, localisée aux bandes I et J. Ces trois couches présentent des indices de remaniements anciens et récents qui se manifestent par des sédiments apportés encore de nos jours par ruissellement depuis des fissures karstiques, par leur extension réduite due soit à d'importantes érosions, soit à des apports gravitaires sub-actuels, localisés à l'aplomb de la corniche. C'est pourquoi ces unités supérieures n'ont pas été analysées.

L'ensemble D, de 50 à 80 cm d'épaisseur, recouvre l'ensemble du site selon une pente assez forte, en moulant toutes les irrégularités des couches inférieures. Elle comble en particulier des cuvettes d'érosion situées dans le prolongement de Payre II (bande 6). Elle est composée de cailloutis emballés dans une matrice brun jaune foncé, à agrégats argileux de 1 mm de côté environ. Très riche en matière organique (débris de végétaux) et en racines, elle présente localement des poches sablo-argileuses, jaunes, correspondant vraisemblablement à des sédiments remaniés de la couche A. Elle renferme également des fragments de brèches issus du démantèlement de niveaux cimentés qui pourraient être, selon les secteurs, la couche B ou la partie amont de l'unité E. L'organisation et la composition de l'unité D laissent supposer d'importants remaniements jusqu'à une époque récente.

L'ensemble E montre des variations d'épaisseur importantes : quelques dizaines de centimètres au niveau de la coupe L/M 7 à plus d'un mètre dans la partie nord-ouest du site. Cette disposition ainsi que l'irrégularité de la surface supérieure traduisent une phase d'érosion postérieurement à son dépôt. En fonction de sa composition, la couche se divise en deux sous-ensembles (E1 et E2) décrits de haut en bas. E1

est une brèche à éléments anguleux, parfois peu consolidée. Dans ce cas, les nombreux cailloux, de taille inférieure à 5 cm, sont réunis par une matrice argilo-carbonatée brun pâle. E2 est une brèche composée d'une accumulation de blocs de 10 cm en moyenne, soudés par un ciment carbonaté. Les zones non concrétionnées sont extrêmement rares et montrent l'absence de matrice. La limite entre E1 et E2 est graduelle. Quelques gros blocs pris dans les cailloutis pourraient provenir du plafond de l'ancienne cavité.

L'ensemble F est épais. Elle se divise en plusieurs sous-unités. Sur la coupe L/M7, on peut observer les sous-unités F1 à F6 :

- F1 (40 cm d'épaisseur) est un cailloutis hétérométrique. La matrice, brun rouge clair, est argilo-limoneuse et donne fréquemment des agrégats de toutes tailles ;
- F2 (40 cm d'épaisseur) est formée par un cailloutis à éléments plus petits que ceux de F1, riche en granules, à matrice argilo-limoneuse brun gris foncé. Le passage de F1 à F2 est progressif, marqué par le changement de couleur de la matrice. La teinte grise résulte vraisemblablement du lessivage de foyers, comme en témoigne la présence d'esquilles brûlées ;
- F3 (15 à 20 cm) correspond à une lentille gris brun clair, sans cailloutis, à granules polyédriques anguleux d'argile ;
- F4 (30 à 40 cm) est constituée par l'accumulation de dalles calcaires et de nombreux cailloux hétérométriques ; la matrice argileuse brun pâle est peu abondante, généralement sous forme d'agrégats anguleux ;
- F5 (10 – 15 cm) est un niveau caillouteux dense, à éléments de petite taille et souvent arrondis, à matrice brun pâle ;
- F6 (10 cm) correspond à une lentille de galets hétérométriques dans une matrice argileuse brun clair. Elle est localisée seulement au niveau des carrés L6 et M6.

L'ensemble G, épaisse de plus d'un mètre, est presque totalement bréchifiée. Sa base est formée de dalles de grandes dimensions et d'éléments de plancher stalagmitiques remaniés, indiquant une phase d'ouverture de la cavité. Cet ensemble repose, selon les secteurs, soit directement sur le substratum calcaire, soit sur un plancher stalagmitique situé à proximité des anciennes parois de la cavité visibles dans les parties nord-est et sud-ouest du site. Au niveau de la coupe L/M7, la répartition des cailloutis et les variations de la cimentation permettent de subdiviser l'ensemble G en 4 sous-unités :

- G1 (15-20 cm d'épaisseur) est une brèche orangée, à cailloux dispersés, à matrice carbonatée et argileuse ;
- G2 (10-15 cm) comprend de nombreux petits cailloux anguleux noyés dans une matrice argilo-limoneuse jaune rouge ;
- G3 (20-25 cm) est un niveau assez meuble, à cailloutis peu nombreux dans une matrice argileuse brune rouge claire abondante ;

- G4 est le niveau de base concrétionné, très grossier, à dalles et plaquettes calcaires. Dans quelques zones peu consolidées, on observe entre les cailloux une matrice argilo-sableuse rosée, peu abondante.

L'ensemble H, épais de 50 à 70 cm, correspond à un plancher stalagmitique composé de 7 strates, visible dans la partie ouest du site (bandes 13 à 14, carrés L à O). Il repose, selon les secteurs, sur la couche I, stérile, ou directement sur le substratum calcaire.

Étude sédimentologique

Les niveaux concrétionnés

L'étude des niveaux concrétionnés comprend des observations macroscopiques et sur lames minces. Elle a été réalisée sur les brèches E2 et G1 ainsi que sur le plancher H.

La **brèche E2** est une brèche ossifère, peu cimentée, contenant de nombreux cailloux. Les parties concrétionnées montrent de nombreuses vacuoles.

Les éléments figurés sont en majorité des fragments calcaires et des os. Les cailloux sont hétérométriques (de 1 à 10 cm de long), anguleux. Ils sont de nature micritique et renferment de rares microfossiles. Le ciment de la brèche est essentiellement microsparitique.

La **brèche G1** est également une brèche ossifère riche en matrice argilo-calcitique, de couleur brun rouge clair à jaune rouge.

Les éléments figurés sont des clastes calcaires, des fragments de plancher stalagmitique, des ossements. Les cailloux sont hétérométriques et de forme assez arrondie. Constitués de micrite, ils renferment des pellets dispersés et portent la trace d'une oxydation ferrugineuse. L'ensemble de ces éléments est relié par un ciment sparitique. Dans les pores de la brèche, des précipitations secondaires de calcite ont eu lieu.

Deux échantillons ont été prélevés à la partie supérieure du plancher stalagmitique H.

Le niveau le plus superficiel, H1, présente une surface supérieure mamelonnée et montre une structure hétérogène : il est parfois très vacuolaire, parfois plus compact avec une alternance irrégulière de lits clairs de grands cristaux de calcite et de lits plus sombres à cristaux plus petits. Certaines zones renferment de petites particules détritiques arrondies.

Le niveau H3, massif, est constitué d'une alternance régulière de lits clairs et de lits plus sombres très minces (<1 mm). La calcite montre une fabrique colonnaire.

Les niveaux meubles

Des analyses sédimentologiques classiques ont été menées sur les niveaux meubles (Miskovsky et Debard, 2002). Toutefois, certains échantillons n'ont pas été analysés en raison des traces évidentes de remaniement qu'ils renfermaient.

Granulométrie globale (fig. 6)

L'essentiel des sédiments est formé très largement par la fraction caillouteuse, sauf pour les niveaux F3 et G3 où la fraction limono-argileuse est la mieux représentée. Les fractions intermédiaires (graviers et granules, sables) ne constituent que 10 à 26 % des échantillons excepté dans la couche G3 où elles atteignent 40 %.

Étude de la fraction caillouteuse (1 à 10 cm) (fig. 7)

La fraction grossière est composée de fragments calcaires issus du calcaire encaissant et d'agrégats reliant quelques cailloux par un ciment argilo-calcitique.

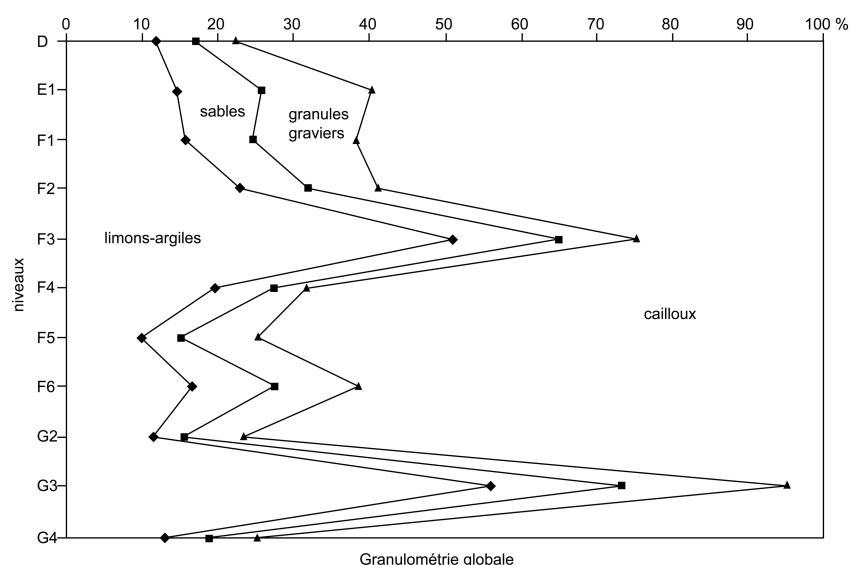


Fig. 6 – Granulométrie totale.

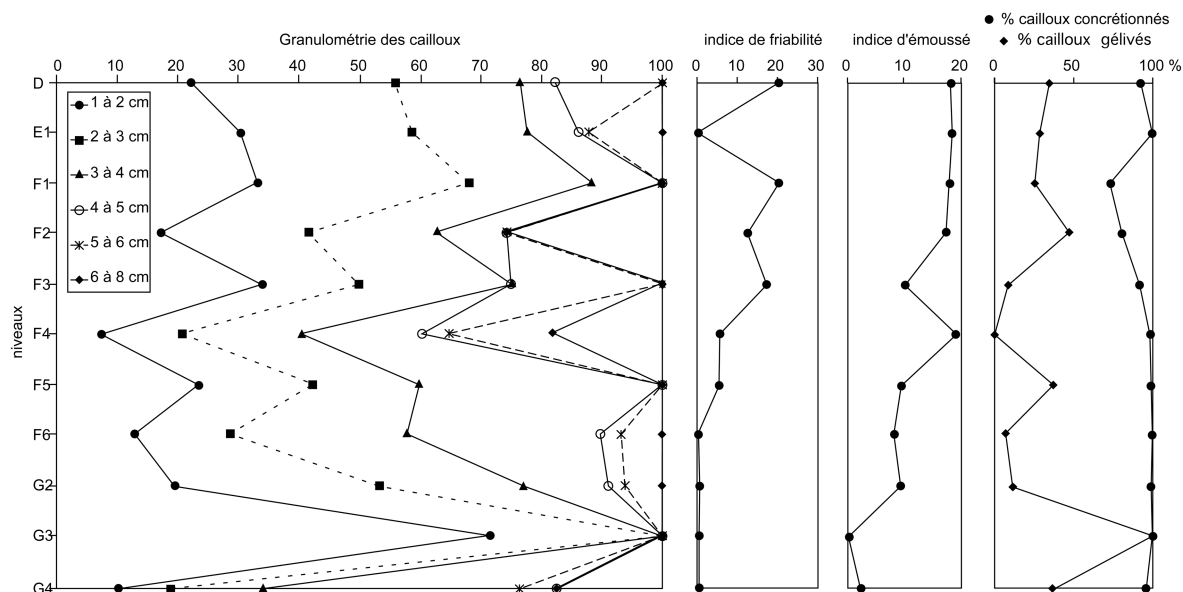


Fig. 7 – Étude des cailloutis (granulométrie, indices de friabilité et d'éroussé, pourcentages des cailloutis concrétionnés et gélivés).

Elle présente une hétérométrie marquée avec des cailloux répartis généralement entre 1 et 6 cm, la moyenne se situant entre 2 et 4 cm. Seul le niveau G3 se distingue par des éléments tous inférieurs à 3 cm. Les niveaux F2, F4 et G4 renferment des cailloux de plus grande taille.

Des cailloux fissurés par une gélivation secondaire s'observent en abondance à plusieurs niveaux : de D à F2, F5, G4 et surtout G3 où tous les fragments calcaires sont gélivés.

Des traces de dissolution entraînant la friabilité des cailloux en surface apparaissent en F5 et augmentent régulièrement jusqu'à D. Seule la sous-unité E1 fait exception en raison du recouvrement total des cailloux par des concrétions. L'indice d'éroussé évolue dans le même sens dès le niveau G2.

La majorité des cailloux sont recouverts de concrétions. La plupart correspondent à des enduits argilo-calcaïques impliquant une humectation régulière de la matrice. Parfois des concrétions en petits bouquets sont visibles sur les faces inférieures dans les cailloutis plus pauvres en matrice. C'est particulièrement le cas du niveau F5 où elles maintiennent en contact les fragments éclatés par la gélivation secondaire.

Étude de la fraction gravillonnaire (2 mm à 1 cm)

Les graviers sont toujours dominants avec des pourcentages oscillant entre 70 et 52 %. Dans les niveaux F6, G2 et G3, on observe des graviers aplatis en forme de pièce aux arêtes très émoussées. Cette morphologie traduit un façonnement acquis en milieu karstique.

Étude de la fraction sableuse (0,050 à 2 mm)

Les sables sont essentiellement constitués de grains calcaires, très largement dominants dans les niveaux F1 à F3 et G2 (plus de 50 % du total des sables) (fig. 8). Ils sont associés à des agrégats, correspondant à

plusieurs grains réunis par de la calcite ; parfois très abondants, ceux-ci peuvent constituer plus de 50 % des sables comme en D, F4 et G4. Le reste des éléments observés correspond à des débris végétaux (racines, morceaux ligneux), bien représentés dans la partie supérieure du remplissage, en particulier dans la couche D, des esquilles osseuses, des minéraux silicatés. Parmi ces derniers, le quartz est largement dominant ; il représente 10,7 % des sables du niveau G2. Il est associé dans les niveaux F6 et G3 à de la biotite et de la muscovite, cette dernière étant également présente en F2 et F3. Les autres minéraux (feldspaths, minéraux lourds) sont toujours en quantité très faible.

Les sables bruts sont mal classés comme le montrent les courbes cumulatives rectilignes (fig. 9). Les valeurs de la médiane restent homogènes, autour de 0,4 mm. L'hétérométrie est moyenne à forte (0,265 à 0,9). Ces résultats s'expliquent par l'abondance des grains calcaires et des agrégats, éléments issus de l'effritement des fragments plus gros. Les sables décarbonatés restent pour la plupart mal classés (fig. 4) ; toutefois ceux des niveaux F4, G4 et surtout D, E1, montrent un meilleur classement pour les particules les plus petites, ce qui pourrait traduire des apports éoliens. Le niveau G3 se distingue par de fortes valeurs d'hétérométrie et d'asymétrie qui révèlent une double origine des sables caractérisés par l'abondance des grains grossiers et fins et la faible représentativité des tailles intermédiaires.

La plupart des grains de quartz sont non usés, mais certains portent des traces de chocs éoliens. Les ronds mats existent en faible quantité dans le niveau E1. Ils sont plus abondants en F4 et G4.

Détermination minéralogique des argiles

La proportion d'argiles étant très faible, il a été difficile d'obtenir des pics caractéristiques. Toutefois, il a été possible de déterminer la présence d'illite et de montmorillonite.

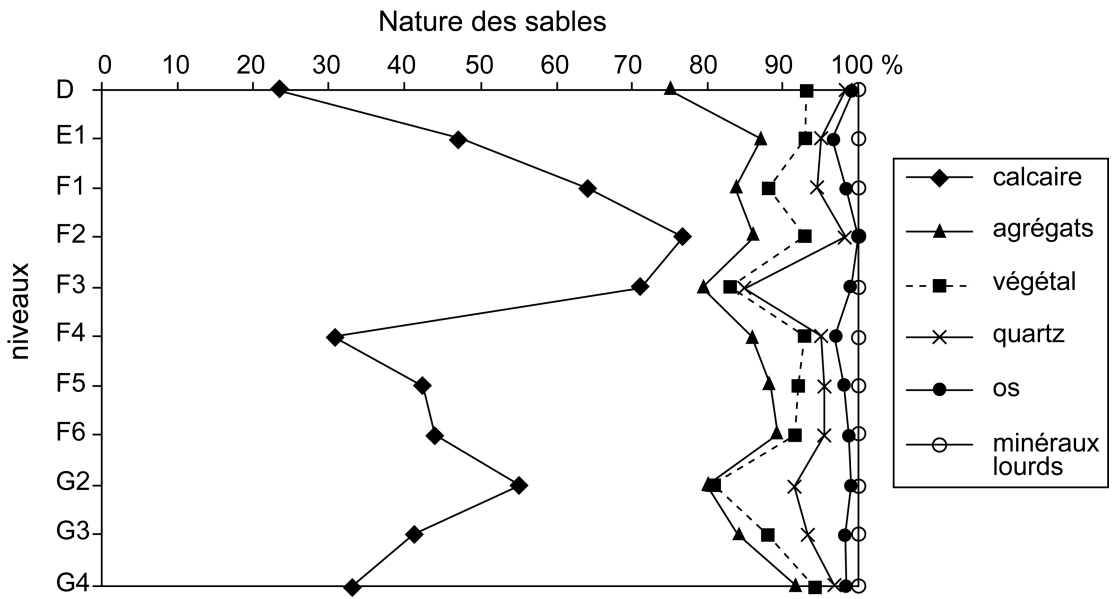


Fig. 8 – Pourcentages cumulés des différents constituants des sables.

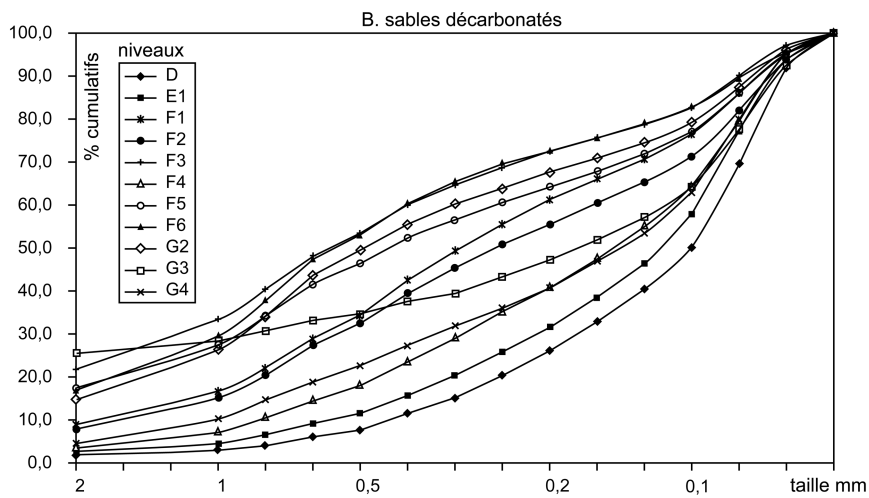
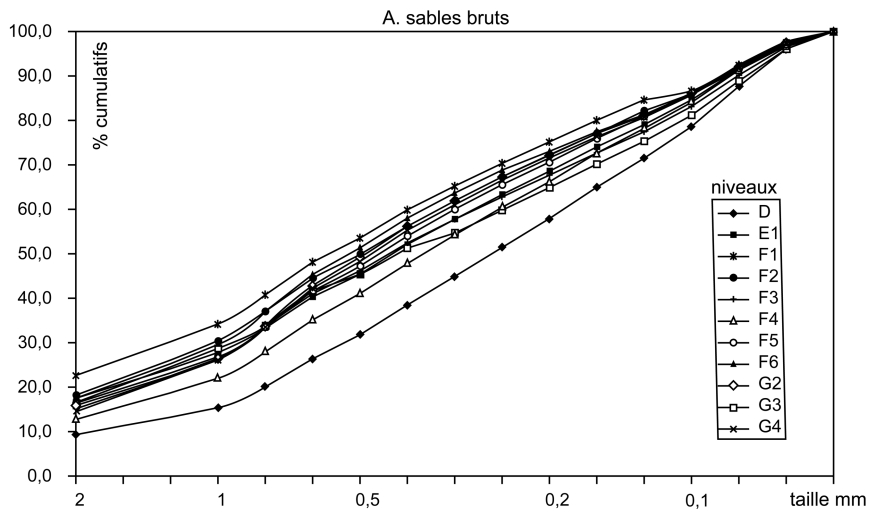


Fig. 9 – Courbes cumulatives des sables bruts et décalcifiés.

Calcimétrie des fractions inférieures à 2 mm

(fig. 10)

Globalement, les taux de carbonates varient entre 9 et 38 %, les niveaux D et G3 ayant les valeurs les plus faibles, G2 la valeur la plus élevée. Les autres niveaux montrent des taux qui oscillent entre 15 et 28 %.

Élaboration du remplissage

Les analyses sédimentologiques associées aux observations de terrain permettent de reconstituer l'histoire de la formation du remplissage. Plusieurs faits démontrent qu'une partie des dépôts se sont élaborés dans une cavité karstique qui a progressivement évolué vers un abri, puis totalement disparu (Moncel *et al.*, 2002).

De part et d'autre du remplissage fouillé, des restes des parois de cette ancienne grotte sont encore visibles. Ainsi, dans l'axe du boyau de Payre II, le calcaire affleure dans les carrés N/O/P/R-5 en montrant un modelé, poli et concave, caractéristique des conduits karstiques. La présence d'un recouvrement stalagmitique confirme l'origine endokarstique de ce modelé. De même, les gros blocs calcaires fissurés situés dans les bandes K/J/I, à l'aplomb de Payre II, correspondraient aux limites de l'ancienne cavité.

Le plancher H qui s'étend dans la partie ouest du site s'est élaboré dans une cavité encore fermée. En effet, les planchers stalagmitiques sont des dépôts endokarstiques typiques, révélateurs d'optima climatiques et de phases d'équilibre écologique (Quinif, 1991 ; Delannoy, 1997). L'épaisseur du plancher H, 50 à 70 cm, traduit des conditions biostatiques stables. La succession de 7 niveaux principaux révèle des variations dans le régime des infiltrations alimentant le concrétionnement, sous le contrôle des conditions climatiques extérieures et des conditions de drainage endokarstique. La mise en place des doublets lit clair – lit sombre est souvent liée à un cycle hydrologique hautes eaux – basses eaux (Genty, 1992) mais peut également correspondre aux oscillations décennales de l'activité solaire (Perrette Y. *et al.*, 1999). L'étude en lames minces (Dubois, 2000) montre une forte variabilité, avec des niveaux hétérogènes, souvent vacuolaires, et des niveaux plus massifs. La calcite du niveau H3 à fabrique colonnaire indique une croissance sous film d'eau épais s'écoulant de façon laminaire (type coulée stalagmitique) (Perrette, 2000).

Après cette phase d'optima climatique et de stabilité, le remplissage révèle une importante érosion. Celle-ci se traduit par le démantèlement du plancher H dont on retrouve des fragments à la base de la unité G. Cette période d'instabilité, probablement liée à l'ouverture de la cavité, entraîne le recul du plafond et des parois dont le délitage est à l'origine de la plus grande partie des éléments grossiers de l'ensemble G. La présence de dalles dans le remplissage indique que cette évolution a été favorisée par la présence du niveau dit « marbre de Chomérac » à la base du Tithonien. En G4, l'hétérométrie de la fraction caillouteuse, la présence d'une forte proportion de grains carbonatés et de quartz ronds mats dans la fraction sableuse, révèlent des conditions climatiques dégradées favorisant la gélifraction

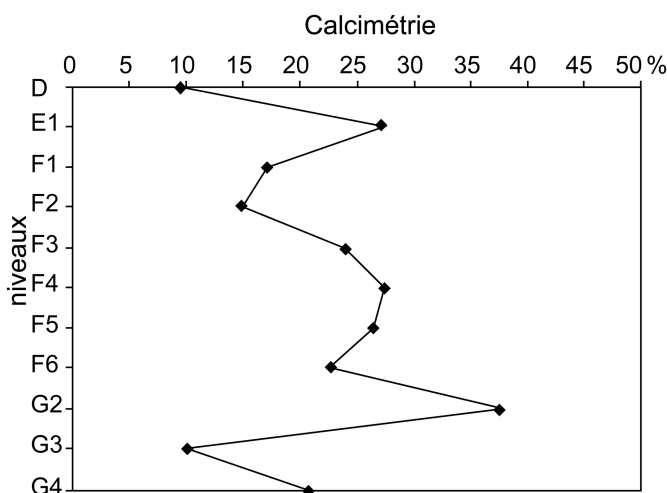


Fig. 10 – Calcimétrie des fractions inférieures à 2 mm.

et des apports éoliens. Ces caractéristiques s'opposent à celles observées dans le niveau G3. L'abondance des cailloux de petite taille et de la matrice, la présence de sables hétérogènes, aux quartz majoritairement non usés associés à des micas, indiquent le développement de ruissellements remaniant des sédiments peu évolués, déposés à proximité du site. Leur association avec des graviers émoussés façonnés en milieu karstique traduirait le remaniement de dépôts piégés dans des fissures du calcaire. Les conditions climatiques restent encore froides puisque la gélivation secondaire des cailloutis est particulièrement marquée. Les dépôts de G2 et G1 reflètent une reprise de la fragmentation des parois de la cavité avec des cailloux abondants et hétérométriques. L'élaboration de l'ensemble G est suivie d'une phase de stabilité, caractérisée par une humidité bien développée, à l'origine de précipitations de calcite cimentant presque en totalité les dépôts. Seule la sous-unité G3 montre un concrétionnement moins important, vraisemblablement dû à l'abondance de la matrice qui a gêné les circulations d'eau. L'étendue et le volume du concrétionnement de l'unité G ne peuvent s'expliquer qu'avec des écoulements d'origine endokarstique, suffisamment pérennes pour assurer un apport régulier de calcite. Cela implique que ces processus se soient déroulés dans une cavité encore bien développée et reliée à un réseau karstique actif.

L'ensemble F qui contient des blocs d'effondrement du plafond ainsi que des fragments de paroi concrétionnée marque une nouvelle instabilité des voûtes de la cavité. On trouve dans les niveaux F6 à F4 le même type de caractéristiques sédimentologiques que dans l'unité G : granulométrie grossière, cailloux fissurés par la gélivation secondaire, friabilité faible, présence de quartz ronds mats. On peut donc évoquer des conditions climatiques froides. Dans F4, la présence en abondance de dalles issues du niveau dit « marbre de Chomérac » montre le rôle encore joué par cette strate dans le recul de la corniche. Le dépôt de F3 marque le développement de ruissellements à l'origine de l'apport de limon argileux et de l'émoussé des cailloux du niveau sous-jacent. Ces conditions se poursuivent avec

les niveaux F2 et F1 avec des traces de dissolution et de gélivation secondaire révélant des conditions humides dans un contexte qui reste froid. La unité F montre localement, dans les carrés L/M-9/10, la présence de précipitation calcitique à l'origine d'un édifice stalagmitique massif. Celui-ci, sans doute situé à l'aplomb d'un drain karstique, traduit la pérennité d'une partie du plafond de l'ancienne cavité.

L'ensemble E, grossière dans son ensemble, marque à nouveau un recul important des parois, avec la présence de blocs d'effondrement volumineux dans le remplissage, qui entraîne le passage d'une grotte à un abri plus réduit. Des apports éoliens se produisent lors de la formation du niveau E1. Cette période de dépôt est suivie d'une phase de stabilité, au cours de laquelle des circulations d'eau carbonatées sont à l'origine du concrétionnement complet de E2 et partiel de E1. Par la suite, on assiste à l'érosion accélérée de la partie antérieure du remplissage par appel au vide : l'ensemble E présente des cuvettes d'érosion à son sommet ; elle est tronquée dans l'axe de Payre II avec une disposition résiduelle en banquettes. Cette dynamique érosive touche même les ensembles F et G.

La suite de l'histoire du remplissage est difficile à retracer car les unités supérieures montrent des traces de remaniement très importants, soit par bioturbation, soit par des processus naturels. Ainsi, la unité D forme un nappage sur l'ensemble du site. Elle renferme des fragments de brèche qui pourraient être issus de l'ensemble E mais aussi de la brèche B. Dans ce cas, la mise en place de l'ensemble D serait postérieure à cette dernière unité. La présence en son sein de poches de limons sableux, issus du remaniement des sédiments de la unité A visible dans le boyau de Payre II, irait plutôt dans le sens de cette hypothèse.

CONCLUSION

La configuration actuelle du site de Payre est l'aboutissement d'une succession d'évènements

multiples et complexes qui renvoie d'une part à l'histoire géologique de la région, d'autre part à l'évolution, en fonction des contextes locaux d'hydrographie et de lithologie, du versant sur lequel se trouve le gisement, enfin aux conditions climato-sédimentaires qui ont régné pendant et après l'élaboration du remplissage.

À l'échelle géologique, l'évolution tectonique et géomorphologique de la moyenne vallée du Rhône au cours du Tertiaire et du Quaternaire (Mandier, 1984) (fracturation et basculement du massif calcaire, évolution du relief bordier de la rive droite de la vallée, mise en place du réseau hydrographique Rhône-Payre) a permis le développement d'un réseau karstique creusé dans les calcaires du Jurassique supérieur. Par la suite, le recul des versants, favorisé par l'encaissement des cours d'eau, et l'organisation des calcaires en strates d'inégale épaisseur permettant une érosion différentielle, sont à l'origine de la mise au jour du réseau.

Les dernières phases d'évolution du site sont révélées par son remplissage. Les premiers dépôts (ensembles H et G) se sont mis en place dans une cavité encore fermée comme le montrent la présence de planchers stalagmitiques et l'importance des précipitations au sein des sédiments. Les niveaux de brèches traduisent des circulations d'eau carbonatées lors d'épisodes humides pas forcément associées à des phases d'amélioration climatique (Debard, 1988). La présence de blocs de parois et de fragments de spéléothèmes remaniés révèle les premières phases d'effondrement de l'ancienne cavité. Le recul des parois et du plafond se poursuit avec le dépôt des couches suivantes (F et E). Le passage d'une grotte à un abri, avec un surplomb sans doute peu marqué, entraîne l'érosion accélérée de la partie antérieure du remplissage par appel au vide en relation avec le recul du versant et le ravinement de la partie amont dans les secteurs non protégés. Les derniers dépôts (D, B et A) montrent d'importantes traces de remaniement liées à la disparition complète des surplombs. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DEBARD E. (1988) – *Le Quaternaire du Bas-Vivarais d'après l'étude des remplissages d'avens, de porches de grottes et d'abris sous-roche*. Document Laboratoire Géologie Lyon, n° 103, 315 p.
- DEBARD E. (1997) – Les remplissages karstiques du Bas-Vivarais : karstogénèse, sédimentogénèse et archéologie. *Quaternaire*, Paris, vol. 8, n° 2-3, p. 305-317
- DELANNOY J.-J. (1997) – *Recherches géomorphologiques sur les massifs karstiques du Vercors et de la transversale de Ronda (Andalousie). Les apports morphogéniques du karst*, doctorat d'État, Université de Grenoble, 678 p.
- DUBOIS J.-M. (2000) – *évolution du site Paléolithique moyen ancien de Payre (Ardèche) au cours des stades isotopiques 7 à 4. Analyse des sédiments*. Mémoire Maîtrise, Université de Lyon 1, 24 p., 12 fig.
- GENTY D. (1992) – Les spéléothèmes du tunnel de Godarville (Belgique) – un exemple exceptionnel de concrétionnement moderne – intérêt pour l'étude de la cinétique de la précipitation de la calcite et de sa relation avec les variations environnementales. *Speleochronos*, vol. 4, p. 3-29
- GOMBERT P. (1988) – *Hydrogéologie et karstogénèse du Bas-Vivarais calcaire (Ardèche, France)*, doctorat Université Sciences et Technologie Languedoc, Montpellier, 484 p.
- MJAHAD M. (1991) – *Contribution à l'étude sédimentologique du site de Payre (Ardèche)*. Mémoire DEA Muséum Histoire naturelle, Paris, 47 p., 32 fig.
- MANDIER P. (1984) – *Le relief de la Moyenne-Vallée du Rhône au Tertiaire et au Quaternaire. Essai de synthèse paléogéographique*, doctorat d'État, Université de Lyon, 2, 871 p.

- MARCHAND T. (2001) – *Inventaire spéléologique du département de l'Ardèche*. Tome 1 : Les Gras du Coiron à la Baume. Régional de l'Archéologie Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 150 p.
- MISKOVSKY J.-C., DEBARD E. (2002) – Granulométrie des sédiments et étude de leur fraction grossière. *Géopré edit.*, Paris, p. 479-501, 13 fig.
- MONCEL M.-H., BAHAIN J.-J., FALGUERES C., EL HAZZAZI N., KALAI C., MJAHAD M., PATOU-MATHIS M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche). Un site Paléolithique moyen ancien dans un contexte d'abri effondré : premier bilan des études pluridisciplinaires : position chronologique, paléoenvironnement, paléoclimatologie, *Quaternaire*, Paris, n°4, p.159-173.
- MONCEL M.-H., AYCLIFF L., BAHAIN J.-J., BOCHERENS H., CONDEMI S., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBAR M., DUBOIS J.-M., FALGUERES C., FROGET L., EL HAZZAZI N., KALAI C., LAMARQUE F., MASAUDI H., MERCIER N., PATOU-MATHIS M., THERY I., VALLADAS H. (2000) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). Paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône. Bilan de 10 ans de fouilles programmées 1990-2000*, Rapport de fouilles, Service
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du Paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri sous roche effondré. *Bulletin Société préhistorique française*, t. 99, n° 2, p. 249-273.
- PERRETTE Y. (2000) – *étude de la structure interne des stalagmites : contribution à la connaissance géographique des évolutions environnementales du Vercors (France)*, doctorat de l'Université de Savoie, 324 p.
- PERRETTE Y., DELANNOY J.-J., DESTOMBES J.-L. (1999) – Stratigraphic, image processing and spectroscopic studies of some stalagmitic samples from the Vercors (France) : preliminary results. Coll. européen Karst 99, *Études Géographie physique*, suppl. XXVIII, Université de Provence, p. 151-156
- QUINIF Y. (1991) – *Origine et signification des remplissages souterrains*. Actes des Journées P. Chevalier, p. 229-247.

CHAPITRE 3 :

Marylène PATOU-MATHIS,
Patrick AUGUSTE,
Anne BOUTEAUX,
Laurent CRÉPIN, Éva DASCHEK,
Frédéric LACOMBAT,
Marie-Anne JULIEN,
Marie LIOUVILLE,
Caroline PAUTRET-HOMERVILLE
et Stéphane PÉAN

Contexte écologique et cadre chronologique des occupations paléolithiques de Payre d'après l'analyse des grands mammifères

Résumé

Il y a peu de variation tout au long de la séquence. L'environnement était composé d'espaces forestiers bien développés et d'espaces ouverts favorisant une grande diversité des taxons et des niches écologiques. Le climat était relativement tempéré et humide, un peu plus sec dans l'ensemble G. L'ensemble des données conduit à placer les ensembles G et F dans la standarzone 24 et l'ensemble D dans la standarzone 25. Les ensembles G et F seraient contemporains d'une phase tempérée (surtout ensemble F) du MIS 6 et l'ensemble D du MIS 5 (Eemien?).

Les méthodes de reconstitution paléoécologique basées sur les grands mammifères soulèvent quelques réflexions préliminaires. Ces méthodes se fondent sur le principe d'actualisme considérant que les taxons fossiles, dont les formes diffèrent peu des espèces actuelles, présentaient les mêmes adaptations et exigences écologiques que ces dernières. Les ossements découverts dans des sites archéologiques proviennent, en grande partie, des activités de subsistance des Préhistoriques et résultent donc d'une sélection. En outre, la nature et la composition des assemblages osseux sont tributaires des conditions taphonomiques locales ainsi que des techniques de fouilles. Aussi, les spectres fauniques provenant de sites archéologiques ne reflètent que partiellement la réalité environnementale.

Pour reconstituer les paléoenvironnements et les paléoclimats du site de Payre, à partir des grands mammifères déterminés, nous avons croisé les résultats obtenus à partir de trois méthodes paléoécologiques : celle des associations de grands mammifères en fonction de leur biotope, celles des diagrammes écologiques

et celle des cénogrammes. Au vu des déterminations taxinomiques (tabl. 1), on constate une diversité élevée des espèces, tant herbivores que carnivores, et une grande similitude entre les spectres fauniques des trois ensembles D (supérieur), F (médian) et G (inférieur) (tabl. 1), qui sont globalement attribuables au Pléistocène moyen et supérieur. Seules quelques espèces sont présentes ou absentes d'un ou de deux des ensembles. Le Bison n'a pas été identifié en D, ni le Lion des cavernes pour G. Le Cuon et le Chat sauvage sont présents en D et F. Le Lynx, la Martre et le Lièvre, ne sont présents qu'en F. Parmi les herbivores, le Cerf est, en nombre d'individus, l'animal dominant dans les ensembles D et F, et accompagné du Cheval en G. Les petits bovidés de type Thar ou Bouquetin¹, dans l'ensemble D, et le Cheval en F sont abondants. Parmi les Carnivores, on remarque une nette dominance de l'Ours des cavernes en D et surtout en F, alors qu'en G, c'est le Renard commun qui abonde (tabl. 1). On remarque, dans les trois ensembles, la présence du Castor, qui est relativement plus fréquent dans l'ensemble D.

Taxons	Couche D				Ensemble F				Ensemble G			
	NR	%NR	NMlc	%NMlc	NR	%NR	NMlc	%NMlc	NR	%NR	NMlc	%NMlc
<i>Palaeoloxodon antiquus</i>	6	0,53	1	1,67								
<i>Proboscidea</i> indéterminés					33	1,44	2	2,13	3	0,32	1	1,72
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	3	0,27	1	1,67	7	0,31	2	2,13	4	0,43	1	1,72
<i>Stephanorhinus kirchbergensis</i>	10	0,89	3	5,00	14	0,61	3	3,19	12	1,28	4	6,90
<i>Stephanorhinus</i> sp.	67	5,97			62	2,71			121	12,96		
<i>Proboscidea / Stephanorhinus</i>					14	0,61			3	0,32		
<i>Equus</i> cf. <i>caballus</i>	53	4,72	3	5,00	254	11,10	10	10,64	118	12,63	8	13,79
<i>Equus / Stephanorhinus</i>					1	0,04			1	0,11		
<i>Bos primigenius</i>	23	2,05	2	3,33	13	0,57	1	1,06	3	0,32	1	1,72
<i>Bison</i> sp.					34	1,49	3	3,19	23	2,46	4	6,90
Bovins indéterminés	76	6,77			166	7,26			98	10,49		
<i>Equus / Bovinae</i>	5	0,45			4	0,17			13	1,39		
<i>Hemitragus</i> sp.	8	0,71	1	1,67	60	2,62	4	4,26	3	0,32	1	1,72
<i>Hemitragus / Capra</i>	47	4,19	4	6,67	10	0,44			33	3,53	2	3,45
<i>Rupicapra</i> sp.	8	0,71	1	1,67	7	0,31	1	1,06	2	0,21	1	1,72
<i>Cervus elaphus</i>	212	18,88	11	18,33	343	14,99	16	17,02	235	25,16	8	13,79
<i>Megaloceros</i> sp.	8	0,71	1	1,67	4	0,17	1	1,06	3	0,32	2	3,45
<i>Dama dama/Dama</i> sp.	16	1,42	1	1,67	19	0,83	2	2,13	6	0,64	1	1,72
<i>Capreolus capreolus</i>	14	1,25	2	3,33	37	1,62	4	4,26	18	1,93	4	6,90
Cervidés indéterminés	71	6,32			19	0,83			26	2,78		
Grands cervidé / <i>Bovinae</i>					32	1,40			7	0,75		
<i>Sus scrofa</i>	12	1,07	2	3,33	11	0,48	3	3,19	4	0,43	2	3,45
Artiodactyles indéterminés	37	3,29			49	2,14			49	5,25		
Sous-total Herbivores	676	60,2	33	55	1193	52,14	52	55,32	785	84,05	40	68,97
<i>Ursus spelaeus</i>	189	16,83	8	13,33	986	43,1	22	23,40	51	5,46	2	3,45
<i>Ursus arctos</i>	45	4,01	5	8,33	1	0,04	1	1,06	7	0,75	1	1,72
Ursidés indéterminés	94	8,37							8	0,86		
<i>Cuon</i> sp.	2	0,18	1	1,67	1	0,04	1	1,06				
<i>Canis lupus</i>	21	1,87	3	5,00	37	1,6	3	3,19	15	1,61	3	5,17
<i>Vulpes vulpes</i>	13	1,16	2	3,33	7	0,3	3	3,19	40	4,28	5	8,62
Canidés indéterminés									1	0,11		
<i>Panthera (Leo) spelaea</i>	12	1,07	1	1,67	4	0,2	1	1,06				
<i>Panthera pardus</i>	3	0,27	1	1,67	2	0,1	1	1,06	1	0,11	1	1,72
<i>Panthera</i> sp.					6	0,3						
<i>Felis silvestris</i>	7	0,62	1	1,67	3	0,1	1	1,06				
<i>Lynx</i> sp.					1	0,04	1	1,06				
<i>Crocuta crocuta</i>	1	0,09	1	1,67	12	0,5	3	3,19	5	0,54	2	3,45
<i>Meles meles</i>	6	0,53	1	1,67	3	0,1	1	1,06	1	0,11	1	1,72
<i>Martes martes</i>					2	0,1	1	1,06				
Mustélidés indéterminés	10	0,89			2	0,1			1	0,11	1	1,72
Carnivores indéterminés	28	2,49			4	0,2			14	1,50		
Sous-total Carnivores	431	38,38	24	40	1071	46,81	39	41,49	144	15,42	16	27,59
Sous-total Herbivores + Carnivores	1107	98,58	57	96	2264	98,95	91	96,81	929	99,46	56	96,55
<i>Castor fiber</i>	13	1,16	2	2,67	11	0,48	1	1,06	4	0,43	1	1,72
<i>Lepus</i> sp.					4	0,17	1	1,06				
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	3	0,27	1	1,33	6	0,26	1	1,06	1	0,11	1	1,72
Lagomorphes indéterminés					3	0,13						
Sous-total Lagomorphes + Gros Rongeurs	16	1,42	3	4	24	1,05	3	3,19	5	0,54	2	3,45
TOTAL	1123	100	60	100	2288	100	94	100	934	100	58	100

Tabl. 1 – Spectres fauniques des ensembles D, F et G.

ASSOCIATION DE GRANDS MAMMIFÈRES

Les taxons fossiles découverts dans les ensembles D, F et G de Payre ont été regroupés par affinités écologiques dans quatre grands groupes (modifié

d'après F. Delpech, 1975, 1988) : celui des mammifères forestiers (GMF), des mammifères d'espace ouvert (GMO), des mammifères rupicoles (GMR) et des mammifères ubiquistes (GMU) (tabl. 2). Les données éco-éthologiques des taxons déterminés sont issues des travaux de P. Auguste (1995), V. Eisenmann (1991) et C. Guérin et M. Patou-Mathis (1996).

Milieu	Taxons
Forestier (GMF)	<i>Paleoloxodon antiquus</i> ; <i>Stephanorhinus kirchbergensis</i> ; <i>Bos primigenius</i> ; <i>Megaloceros sp.</i> ; <i>Cervus elaphus</i> ; <i>Capreolus capreolus</i> ; <i>Dama dama</i> ; <i>Sus scrofa</i> ; <i>Ursus spelaeus</i> ; <i>Ursus arctos</i> ; <i>Panthera pardus</i> ; <i>Lynx sp.</i> ; <i>Felis silvestris</i> ; <i>Cuon sp.</i> ; <i>Martes martes</i> ; <i>Meles meles</i> ; <i>Castor fiber</i>
Ouvert (GMO)	<i>Stephanorhinus hemitoechus</i> ; <i>Equus (caballus)</i> ; <i>Bison priscus</i> ; <i>Oryctolagus cuniculus</i> ; <i>Lepus sp.</i>
Rupicole (GMR)	<i>Capra ibex</i> ; <i>Rupicapra sp.</i> ; <i>Hemitragus sp.</i>
Ubiquiste (GMU)	<i>Panthera (Leo) spelaea</i> ; <i>Crocota crocuta</i> ; <i>Canis lupus</i> ; <i>Vulpes vulpes</i> ; <i>Homo cf neandertalensis</i>

Tabl. 2 – Écologie des espèces des ensembles D, F et G

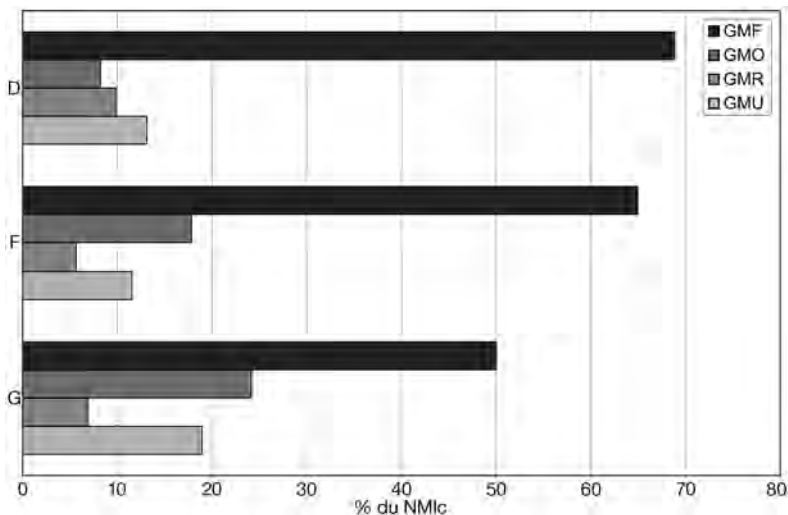


Fig. 1 – Biotopes des grands mammifères des couches D, F et G (en NMIc).

Pour les trois ensembles, on observe une majorité d’animaux forestiers (d’après le NMIc²) avec cependant un taux moins élevé dans G (fig. 1). Néanmoins, les espèces d’espaces découverts sont présentes avec un taux dépassant les 20 % dans G. Les espèces rupicoles représentent entre 5 (en G) et 10 % (en D) de la totalité des espèces. Les petits bovidés de type Thar ou Bouquetin, animaux moins forestiers que le Chamois, sont mieux représentés en D et F qu’en G (tabl. 1). Dans tous les ensembles, le Rhinocéros de forêt *S. kirchbergensis* apparaît plus abondant que le Rhinocéros de prairie *S. hemitoechus* (tabl. 1).

Le paysage apparaît mixte avec des espaces boisés, plus développés en D et F qu’en G, et un cours d’eau situé à proximité du site. La quasi-totalité des animaux déterminés vit sous un climat tempéré ; aucune espèce dite de climat rigoureux n’a été identifiée. Globalement, le climat était tempéré et humide, surtout dans les ensembles D et F, l’ensemble G apparaissant un peu plus sec.

DIAGRAMME ÉCOLOGIQUE

Cette méthode synécologique, basée sur l’analyse de quatre types d’histogrammes (taxinomique, des masses corporelles, des adaptations alimentaires et des modes de locomotion) a été établie par T.H. Fleming en 1973 pour des mammifères américains actuels. Elle a ensuite été adaptée aux mammifères fossiles par P. Andrews *et al.* (1979) et modifiée par C. Guérin et

M. Faure (1987). Des profils théoriques de référence de ces histogrammes ont été réalisés (S. Péan, 2001). Ils sont présentés dans la figure 2. Le tableau 3 présente la base de données qui nous a servi à tracer les histogrammes.

Les histogrammes taxinomiques des trois couches sont proches (fig. 3). Toutes les catégories de taxons sont représentées, à l’exception de celle des insectivores en D. On note une prédominance des carnivores en D et F et des artiodactyles en G. Les profils de ces histogrammes attestent d’un environnement mixte, ouvert et forestier, lors de la formation des trois couches.

Les histogrammes correspondant aux masses corporelles des espèces soulignent la diversité de ces dernières (fig. 4) ; toutes les catégories sont représentées (l’absence ou la rareté des espèces de moins d’un kilogramme est due à la non prise en considération des micro-mammifères). Les animaux dont la masse est comprise entre 10 et 45 kg (D) et entre 200 et 1 000 kg (G) dominant. On remarque, en F une augmentation des espèces de faible masse (C), équivalent à la catégorie G, et en G une diminution des espèces de masse comprise entre 100 et 200 kg (catégorie F). Les profils de ces histogrammes correspondent à celui d’un paysage mixte, plus ouvert en G.

À l’exception des frugivores-granivores, toutes les catégories d’adaptations alimentaires sont présentes (fig. 5). Les herbivores hypsodontes (les mangeurs d’herbes) et brachyodontes (les mangeurs de feuilles) sont en proportions voisines, ce qui démontre une fois encore la coexistence d’espaces ouverts et boisés. On

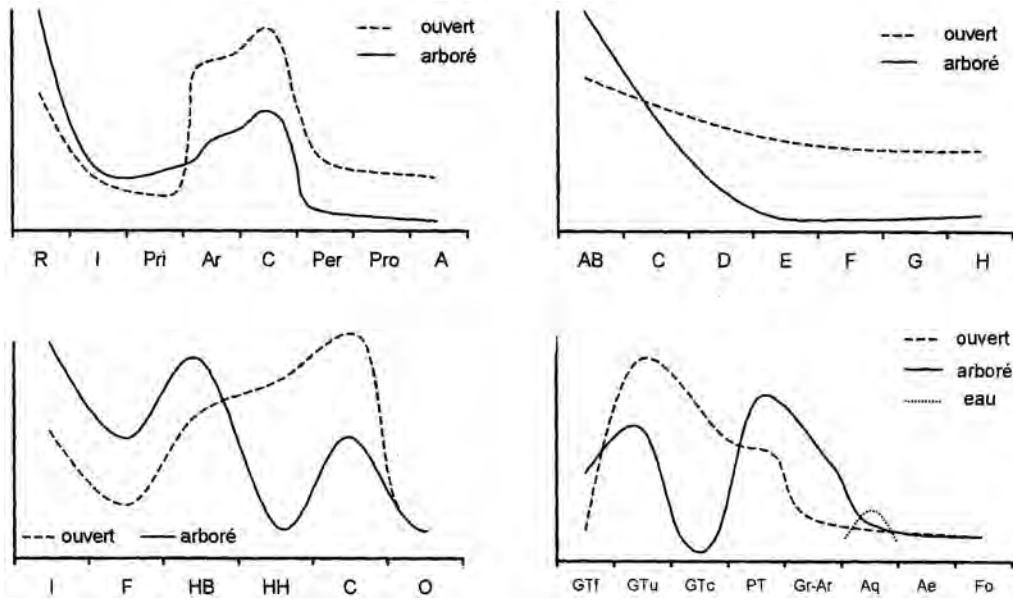


Fig. 2 – Profils types des histogrammes écologiques (d’après S. Péan, 2001) (R : Rongeurs ; Pri : Primates ; Ar : Artiodactyles ; C : Carnivores ; Per : Périssodactyles ; Pro : Proboscidiens ; A : Autres ; AB : moins de 1 kg ; C : 1-10 kg ; D : 10-45 kg ; E : 45-100 kg ; F : 100-200 kg ; G : 200-1000kg ; H : > 1000 kg ; I : Insectivores ; F : Frugivores-granivores ; HB : Herbivores Brachyodontes ; HH : Herbivores Hypsodontes ; C : Carnassiers ; O : Omnivores ; GTf, GTu et GTc : Grands mammifères forestiers, ubiquistes et coureurs ; PT : Petits mammifères terrestres ; Fo : Fousseurs).

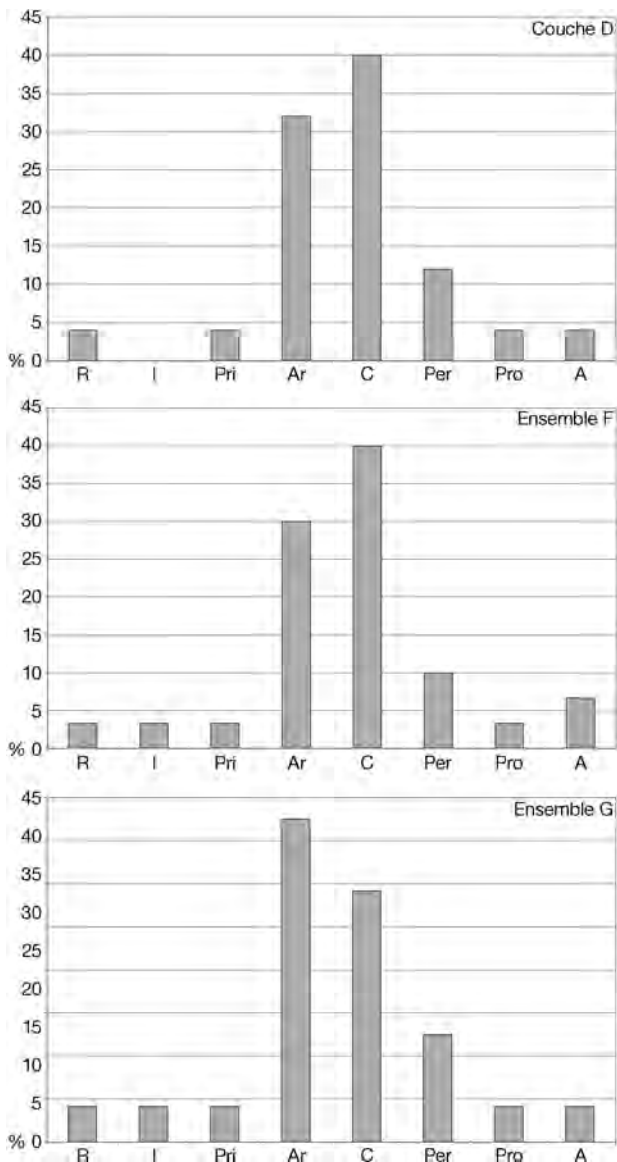


Fig. 3 – Histogrammes taxinomiques des ensembles D, F et G.

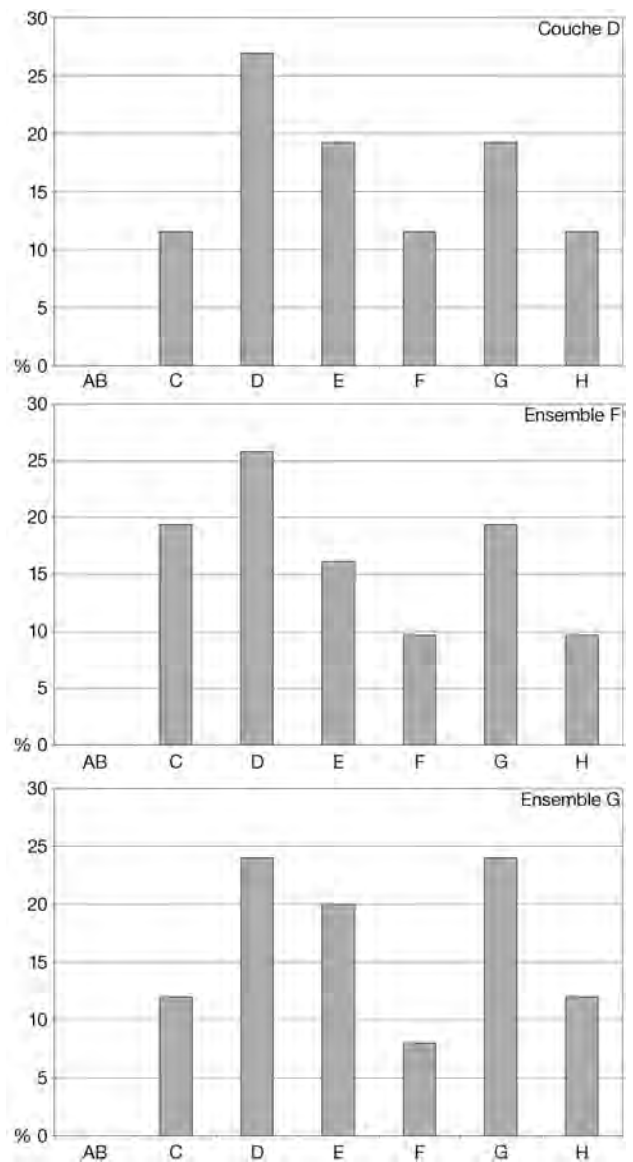


Fig. 4 – Histogrammes des masses des ensembles D, F et G.

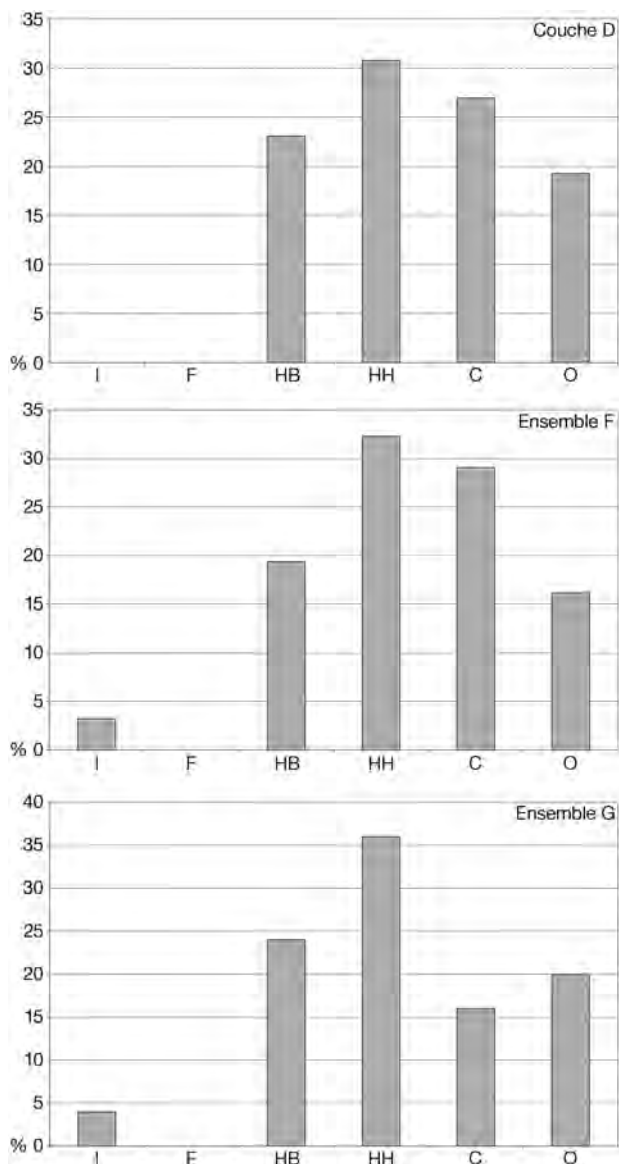


Fig. 5 – Histogrammes des régimes alimentaires des espèces des ensembles D, F et G.

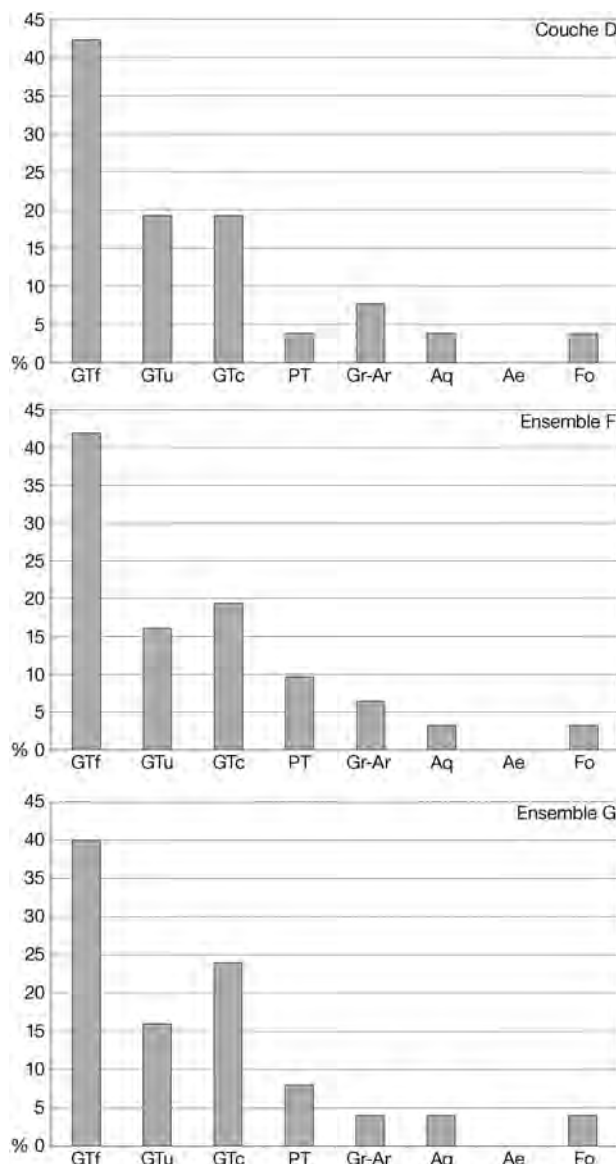


Fig. 6 – Histogrammes des modes de locomotion des espèces des ensembles D, F et G.

remarque que les carnassiers sont abondants dans les ensembles D et F.

Enfin, dans le dernier groupe d’histogrammes, ceux relatifs aux modes de locomotion, les animaux forestiers sont dominants dans les trois ensembles (fig. 6). Les espaces boisés étaient bien développés. On note en D et F, une proportion plus faible des « coureurs » et plus élevée des « grimpeurs-arboricoles ».

Les diagrammes écologiques des trois ensembles attestent de la présence d’une diversité de niches écologiques. Le site de Payre était au carrefour de plusieurs biotopes et à proximité d’un cours d’eau qui devait être, à l’époque de la formation de ces trois ensembles, relativement conséquent. Dans les prairies, les forêts avoisinantes ainsi que sur les reliefs, vivaient de nombreuses espèces herbivores et leurs prédateurs. Le climat était alors tempéré et humide, surtout en D et en F.

CÉNOGRAMMES

La méthode des cénogrammes que nous avons utilisée est celle décrite par S. Legendre en 1988. Cette méthode se base sur la distribution pondérale des espèces mammaliennes pour en caractériser le milieu. Le poids corporel des espèces fossiles est estimé à partir de la surface de la première molaire inférieure selon l’équation suivante :

$$\ln Y = \ln b + k \cdot \ln X$$

Y représentant le poids calculé, ln b une constante, k le coefficient d’allométrie et X la surface de la M1. Les cénogrammes établis par S. Legendre présentent, en abscisse, les espèces classées par ordre de taille décroissante et, en ordonnée, le log de leur poids. Son

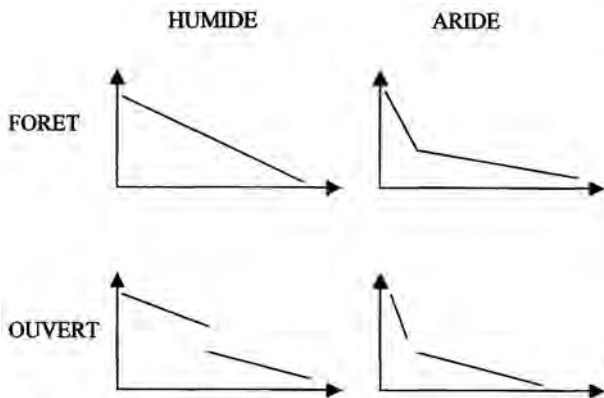


Fig. 7 – Représentation schématique des cénogrammes types (d'après Legendre, 1988).

Taxons	Taxi- nomique	Masses	Alimen- tation	Loco- motion
<i>Palaeoloxodon antiquus</i>	Pro	H	HH	GTf
<i>Stephanorhinus kirchbergensis</i>	Per	H	HB	GTf
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	Per	H	HH	GTc
<i>Equus (caballus)</i>	Per	G	HH	GTc
<i>Bos primigenius</i>	Ar	G	HH	GTf
<i>Bison priscus</i>	Ar	G	HH	GTc
<i>Hemiragrus sp.</i>	Ar	E	HH	GTc
<i>Capra ibex</i>	Ar	D	HH	GTc
<i>Rupicapra rupicapra</i>	Ar	D	HH	GTc
<i>Cervus elaphus</i>	Ar	G	HB	GTf
<i>Megaloceros sp.</i>	Ar	G	HB	GTf
<i>Capreolus capreolus</i>	Ar	D	HB	GTf
<i>Dama dama</i>	Ar	E	HB	GTf
<i>Sus scrofa</i>	Ar	F	O	GTf
<i>Ursus spelaeus</i>	C	G	O	GTf
<i>Ursus arctos</i>	C	F	O	GTf
<i>Panthera (Leo) spelaea</i>	C	F	C	GTu
<i>Panthera pardus</i>	C	E	C	Gr-Ar
<i>Felis silvestris</i>	C	C	C	Gr-Ar
<i>Lynx sp.</i>	C	D	C	GTf
<i>Canis lupus</i>	C	D	C	GTu
<i>Cuon sp.</i>	C	D	C	GTf
<i>Vulpes vulpes</i>	C	C	C	GTu
<i>Crocuta crocuta</i>	C	E	C	GTu
<i>Meles meles</i>	C	D	O	Fo
<i>Martes martes</i>	C	C	C	GTf
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	A	C	HH	PT
<i>Lepus sp.</i>	A	C	HH	PT
<i>Castor fiber</i>	R	D	HB	Aq
<i>cf. Ericanius sp.</i>	I	C	I	PT
<i>Homo cf. neandertalensis</i>	Pri	E	O	GTu

Tabl. 3 – Paramètres écologiques des différents taxons des ensembles D, F et G.

étude aboutit à la constitution de cénogrammes types (fig. 7). Ils permettent de différencier les milieux ouverts des milieux forestiers, en fonction de l'abondance ou de la rareté des espèces de poids moyen (entre 8 et 500 kg), mais aussi de distinguer les milieux humides des milieux arides, selon les proportions relatives des espèces dont le poids est supérieur à 8 kg.

Taxons	Rang des espèces	Ln du poids	Poids (kg)
<i>Palaeoloxodon antiquus</i>	1	15,289	4364,4
<i>Stephanorhinus kirchbergensis</i>	2	14,845	2799,64
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	3	14,022	1229,35
<i>Ursus deningeri-splaeus*</i>	4	13,362	635,39
<i>Bos primigenius***</i>	5	13,304	599,58
<i>Bison priscus***</i>	6	13,017	450
<i>Equus (caballus)</i>	7	12,884	393,96
<i>Equus cf. mustbachensis*</i>	8	12,867	387,02
<i>Megaloceros giganteus***</i>	9	12,861	385
<i>Cervus elaphus*</i>	10	12,303	220,4
<i>Panthera (Leo) spelaea (mâle)</i>	12	12,180	194,850
<i>Ursus arctos</i>	11	11,608	109,97
<i>Sus scrofa (mâle)</i>	13	11,552	103,98
<i>Homo cf. neandertalensis</i>	14	11,127	67,98
<i>Hemiragrus sp.***</i>	15	11,082	65
<i>Crocuta crocuta*</i>	16	11,040	62,32
<i>Dama dama</i>	17	10,878	53
<i>Panthera pardus</i>	18	10,799	48,97
<i>Canis lupus</i>	19	10,711	44,85
<i>Capra ibex</i>	20	10,579	39,3
<i>Rupicapra sp.***</i>	21	10,035	22,79
<i>Capreolus capreolus**</i>	22	9,998	21,98
<i>Lynx sp.***</i>	23	9,952	21
<i>Cuon sp.***</i>	24	9,777	17,64
<i>Castor fiber*</i>	25	9,396	12,04
<i>Meles meles</i>	26	9,340	11,38
<i>Vulpes vulpes</i>	27	8,711	6,07
<i>Lepus sp.***</i>	28	8,230	3,75
<i>Felis silvestris</i>	29	8,219	3,71
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	30	8,219	3,71
<i>Ericanius davidi*</i>	31	7,500	1,81
<i>Martes martes</i>	32	7,244	1,4

Tabl. 4 – Classement des espèces en fonction de leur poids (* d'après la surface de la M1 (F); ** 10,732 d'après S. Legendre, 1988; *** les valeurs correspondent respectivement à *Bos gaurus*, *Bison bison*, *Alces alces*, *Hemiragrus jemlahicus*, *Rupicapra rupicapra*, *Lynx lynx*, *Cuon alpinus*, *Lepus sp.* [Legendre, 1988]).

Pour qu'une faune se prête à une telle analyse, elle doit présenter la totalité des groupes systématiques terrestres (Legendre, 1988), ce qui est le cas de Payre. Cependant, cette méthode comprend normalement les micromammifères. Dans le cas présent, l'étude de la microfaune étant développée ailleurs (Desclaux, ce volume), nous présenterons les cénogrammes dépourvus de cette information. De ce fait, l'agencement des deux parties de chaque courbe ne peut être clairement observé. Nous n'avons pris en considération que l'inclinaison des courbes obtenues. Le tableau 4 fournit les données qui ont été utilisées pour tracer les cénogrammes.

Dans les trois profils obtenus pour Payre (fig. 8), on constate que la pente décroît doucement sans rupture et avec une inclinaison relativement faible. Ceci est à mettre en relation avec la diversité des espèces et permet d'émettre l'hypothèse d'un environnement à dominante forestière sous un climat tempéré et humide.

AGENTS CLIMATO-ÉDAPHIQUES

L'analyse des marques laissées sur les ossements des agents climato-édaphiques nous apporte des informations sur le paléoclimat. Les variations climatiques, alternance gel/dégel ou sécheresse/humidité et le *weathering*, ont altéré le matériel osseux des trois

ensembles dans des proportions variables, de même que l'action de l'eau, de ruissellement ou de percolation.

L'action des variations climatiques se présente sous forme de perte d'une partie de la surface corticale (exfoliation, délamination, desquamation, écaillage) et de fissurations plus ou moins développées (craquelures). L'action de l'eau d'infiltration est attestée en particulier par des taches d'oxydation, (Fe_2O_3 et surtout

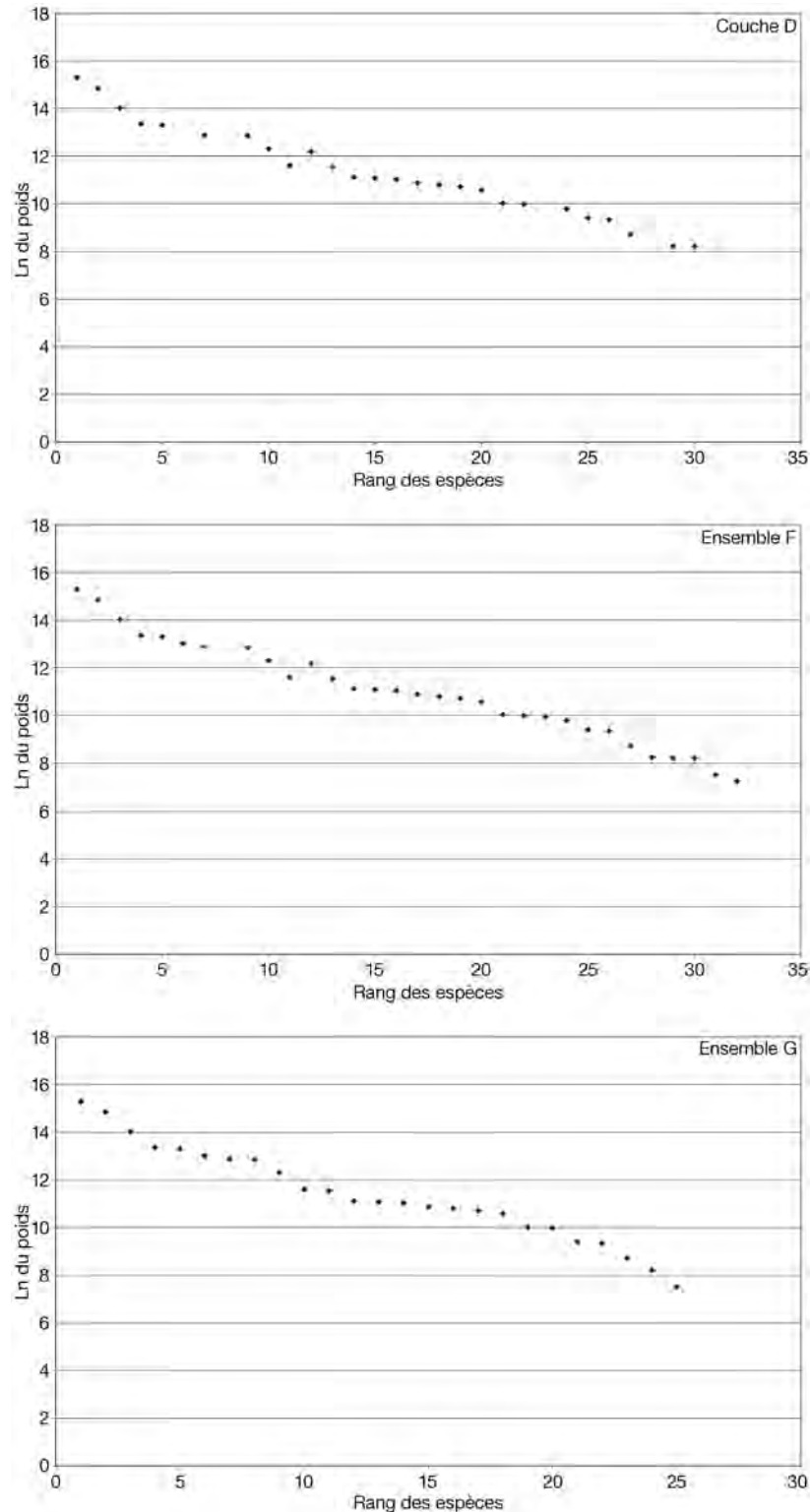


Fig. 8 – Cénogrammes des ensembles D, F et G.

MnO₂) sur la surface des os et celle du ruissellement par des marques de dissolution, des émoussés ou polis et des os concrétionnés (présence de brèches osseuses). Ces altérations ont pour conséquence une lecture parfois difficile des autres marques potentielles notamment celles résultant d'actions anthropiques (comme les marques de boucherie).

Le nombre de stigmates dus aux variations climatiques est plus nombreux en G qu'en D (respectivement 55 et 18 % du nombre total de restes). Différents degrés d'intensité de ces actions sont représentés. Dans l'ensemble D, les os plus fortement altérés sont légèrement dominants (53,6 %), alors que c'est l'inverse pour l'ensemble G. L'action de l'eau a été plus importante en D qu'en G (respectivement 82 et 47 %). Dans les deux ensembles, c'est essentiellement l'eau de percolation qui a altéré les os ; on remarque cependant que cette action est plus fortement marquée pour l'ensemble D que pour G (respectivement 71 et 53 %).

Pour l'ensemble F, on constate l'absence d'os roulés ou émoussés et la présence de manganèse sur la quasi-totalité du matériel (petites tâches sub-ovales), de dix-neuf os concrétionnés (concentrés au niveau de la paroi est) et de trois héli-mandibules d'Ursidé totalement altérées (en M6, M5, L6). En outre, seuls quelques ossements sont fortement altérés par les variations climatiques. L'action de l'eau a donc été relativement forte, surtout de percolation, et celle des variations climatiques modeste.

Ces résultats attestent de l'existence lors de la formation de ces trois ensembles d'un climat humide

notamment en D et en F. Le climat était tempéré, les variations climatiques observées sont dues à l'alternance d'épisodes humides et d'épisodes plus secs et pour D, au *weathering*. En effet lors de la formation de cet ensemble, le site était en grande partie à l'air libre. Par contre, en G et F, la grotte était en fonction (Moncel *et al.* 2002).

SYNTHÈSE

Les résultats des différentes méthodes paléocologiques concordent. On constate tout d'abord qu'il y a peu de variation entre les trois ensembles, ce qui est un fait notable. Durant leur formation, l'environnement était composé d'espaces forestiers bien développés et d'espaces ouverts favorisant une grande diversité des taxons et des niches écologiques. Le climat était relativement tempéré et humide, un peu plus sec en G.

L'ensemble des données nous conduit à placer les ensembles G et F dans la standarzone 24 (Guérin et Patou-Mathis, 1996, p. 5-6) et l'ensemble D dans la standarzone 25. Les ensembles G et F seraient contemporains d'une phase tempérée (surtout F) du MIS 6 et l'ensemble D du MIS 5 (Eemien ?).

NOTES

- (1) Matériel en cours de révision par E. Crégut pour une détermination spécifique.
- (2) NMIc = Nombre Minimal d'Individus obtenu par combinaison.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDREWS P., COOK J. (1985) – Natural modifications to bones in a temperate setting. *Man*, 20, 4, p. 675-691.
- ARELLANO A., MOULLE P. E., LACOMBAT F. (sous presse) – Les faunes quaternaires des grottes de Grimaldi. 1895-2005 : Bilan perspectives des connaissances sur les peuplements néandertaliens et les premiers hommes modernes de l'Europe méditerranéenne. *Mémoire de l'Institut de Paléontologie humaine*.
- AUGUSTE P. (1995) – *Cadres biostratigraphique et paléocologique du peuplement humain dans la France septentrionale durant le Pléistocène. Apport de l'étude paléontologique des grands mammifères du gisement de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-calais)*. Thèse de doctorat, M.N.H.N., Paris, 4. vol., 724 p.
- DELPECH F. (1975) – *Les faunes du Paléolithique supérieur dans le sud-Ouest de la France*, doctorat d'État, Université Bordeaux I, 374 p.
- DELPECH F. (1988) – Les grands mammifères à l'exception des ursidés. In J.P. Rigaud (Dir.), *La grotte Vaufray à Cenac et Saint-Julien (Dordogne). Paléoenvironnement, chronologie et activités humaines*, Mém. SPF, 19, p. 213-289.
- EISENMANN V. (1991) – Les chevaux quaternaires européens (*Mammalia, Perissodactyla*). Taille, typologie, biostratigraphie et taxinomie. *Geobios*, 24(6), p. 747-759.
- FLEMING T.H. (1973) – Numbers of mammal species in north and central America forest communities. *Ecology*, 54(3), p. 555-563.
- FORTELIUS M., MAZZA P., SALA B. (1993) – Stephanorhinus (*Mammalia, Rhinocerotidae*) of the western European Pleistocene, with a special revision of *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1868), *Paleontographia italica*, 80, tav V., 1-16, p. 63-155.
- GUÉRIN C. (1980) – Les rhinocéros (*Mammalia, Perissodactyla*) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles, *Documents des laboratoires de géologie de Lyon*, n° 79, 1185 p.
- GUÉRIN C., FAURE M. (1987) – Grands Mammifères. In Miskovsky J.C. (éd.), *Géologie de la Préhistoire : méthodes, techniques, applications*, Maison de la géologie, Paris, p. 801-830.
- GUÉRIN C., PATOU-MATHIS M. (1996) – *Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*. Masson, Paris, 291 p.
- KAHLKE H-D. (1965) – Die Rhinocerotiden-Reste aus den Tonen von Voigtstedt in Thüringen. *Paläontologische Abhandlungen*, A 2(2/3), 451-520.
- KAHLKE H-D. (1977) – Die Rhinocerotiden-Reste aus den Travertinen von Taubach. *Quätarpaläontologie*, 2, p. 305-359.
- LACOMBAT F. (2003) – *Étude des rhinocéros du Pléistocène de l'Europe méditerranéenne et du Massif Central. Paléontologie, phylogénie et biostratigraphie*. Thèse de Doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 511p.
- LEGENDRE S. (1988) – *Les communautés de mammifères du Paléogène (Eogène supérieur et Oligocène) d'Europe occidentale : structures, milieux et évolution*, d'État, Université Sciences et Technologies Languedoc, Montpellier, 2 volumes., 265 p.
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du Paléolithique moyen (stades isotopiques 6 à 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri sous roche effondré. *BSPF*, 99(2), p. 249-273.
- PÉAN S. (2001) – *Comportements de subsistance au Gravettien en Europe centrale (Autriche, République tchèque, Pologne, Hongrie)*. Thèse de doctorat, MNHN, Paris, 345 p.

CHAPITRE 4 :

Patrick AUGUSTE

Les Ursidés de l'ensemble F

Résumé

La grotte de Payre semble avoir joué un rôle récurrent de repaire durant les phases hivernales, parfois de tanière pour des femelles accompagnées de leurs nouveau-nés et de leurs petits de un an, parfois de jeunes mâles ou d'individus bien plus âgées voire séniles qui sont morts naturellement dans la grotte pour des raisons probablement physiologiques. Des Carnivores sont intervenus ensuite en consommant les individus morts et détruisant ainsi bon nombre d'ossements à intérêt nutritif, ne laissant souvent que les parties les moins intéressantes, en l'occurrence les éléments du squelette axial. Par conséquent, le seul lien qu'il soit possible d'établir avec les Hommes est une occupation en alternance de la même grotte. Les analyses morphologiques et morphométriques nous permettent de proposer avec une certaine sécurité une attribution de l'ours speléen présent dans l'ensemble F de Payre à l'espèce U. spelaeus.

AVANT-PROPOS

Bien que la contribution sur les ursidés déborde le cadre strictement paléontologique, il a été choisi de la présenter dans cette partie en raison du peu d'implications anthropiques de ces animaux.

INTRODUCTION

La détermination au sein de l'accumulation osseuse de l'ensemble F du gisement de Payre d'un grand nombre d'éléments squelettiques et dentaires attribuables à des ours avait amené dans un premier temps Frédéric Lamarque à analyser en détail ces vestiges, dans le cadre d'une thèse de doctorat qui a malheureusement été abandonnée avant son terme. Afin d'inclure les données concernant ces animaux dans la monographie du gisement, nous avons repris l'intégralité du matériel provenant de l'ensemble F, en collaboration avec l'équipe des autres faunistes coordonnée par Marylène Patou-Mathis.

Notre approche a été essentiellement orientée vers l'élaboration d'un argumentaire pour tenter de répondre à deux questions majeures : quelle est l'origine de cette accumulation ursine dans l'ensemble F et quelles sont les relations entre les ours et les occupations humaines ?

Quelle est l'espèce (ou les espèces éventuellement) présente dans cet ensemble à Payre et quelles indications d'ordre bio-chronologique fournit-elle ?

Nous allons tout d'abord effectuer une étude diagnostique des vestiges dentaires et osseux d'ours, en mettant en exergue lorsque cela sera possible les caractères discriminants d'un point de vue spécifique. Cette analyse nous servira de base de discussion pour l'établissement de la position chronologique de l'ensemble F.

Nous examinerons ensuite les paramètres taphonomiques pertinents nous permettant de proposer une interprétation quant à l'origine de ces ours dans l'ensemble F.

DÉNOMBREMENT

Les vestiges dentaires et osseux attribués aux ours sont au nombre de 987, ce qui en fait le taxon très largement dominant pour l'ensemble F de Payre (Patou-Mathis *et al.*, ce volume). Les premières unités de dénombrement couramment utilisées permettent de mettre en évidence plusieurs points intéressants (tabl. 1).

Tout d'abord concernant le nombre de restes (N.R.), il apparaît un curieux déséquilibre entre la partie crânienne, surtout représentée par des dents, et la partie post-crânienne, où les éléments du squelette axial

Éléments anatomiques	Dénombrement		N.R.		N.M.I. c			N.M.E.
	G	D	ind	Total	jeunes	adultes	Total	
Crâne			26	26	1	3	4	4
Mandibules	6	16	5	27	3	4	7	11
Déciduales supérieures			4	4		2	2	3
Jugales définitives supérieures	9	10	2	21	3	5	8	21
Labiales définitives supérieures	21	16	1	38	3	8	11	38
Déciduales inférieures								
Jugales définitives inférieures	22	24	4	50	3	9	12	50
Labiales définitives inférieures	27	25	4	56	3	10	13	56
Dents indéterminées			62	62	8	2	10	59
Hyoïdes			4	4		4	4	4
Sous-total crânien	85	91	112	288	8	10	18	246
Sternèbres			1	1		1	1	1
Vertèbres			263	263	3	14	17	179
Sacrum			2	2		1	1	1
Côtes			152	152	2	2	4	47
Cartilages costaux								
Scapula	7	2		9	1	6	7	9
Humérus	5	3	2	10	4	2	6	6
Radius	7	6	2	15	2	4	6	6
Ulna	1	3		4	2	1	3	2
Carpéens	15	5		20	1	4	5	20
Métacarpiens	8	4		12		4	4	12
Coxaux	5	3	3	11	2	2	4	8
Os péniens			9	9		5	5	5
Fémurs	4	3	2	9	1	4	5	7
Patella	6	4		10		7	7	10
Tibia	6	13	3	22	2	5	7	13
Fibula	2	2	6	10		2	2	4
Tarsiens	16	6		22		6	6	22
Métatarsiens	6	14		20	1	4	5	20
Phalanges			56	56	3	4	7	56
Sésamoïdes			19	19		1	1	19
Métapodiens			19	19	2	2	4	17
Os longs			4	4	1	1	2	2
Sous-total post-crânien	88	68	543	699	4	14	18	466
Total	173	159	655	987	8	14	22	712

Tabl. 1 – Payre, *Ursus spelaeus* – Tableau de dénombrement établi par élément anatomique (NR : Nombre de Restes ; NMI c : Nombre Minimum d'Individus par combinaison ; NME : Nombre Minimum d'Éléments anatomiques).

prédominant (vertèbres et côtes). Nous reviendrons plus loin sur ce constat. Un relatif équilibre s'observe par contre entre les parties gauches et droites des pièces latéralisables.

L'estimation du nombre minimum d'individus (N.M.I.) a été réalisé en deux temps : nous avons dénombré les individus élément par élément, en établissant un N.M.I. de fréquence, puis affiné ce décompte en prenant en compte les critères liés à l'âge des individus concernés, ce qui nous fournit ainsi un N.M.I. de combinaison. Pour l'ensemble du matériel, deux grandes classes d'âge ont été utilisées, les jeunes et les

adultes. Chacun de ces grands groupes recoupe en fait plusieurs classes d'âge qui ont pu être identifiées à partir des restes dentaires. Pour l'ensemble F de Payre, il apparaît ainsi que nous sommes en présence d'une population composée d'au moins 22 individus, comprenant 8 juvéniles et 14 adultes. Ce sont les restes dentaires qui indiquent le nombre minimum de jeunes individus, tandis que le NMI pour les adultes s'obtient avec le post-crânien, en l'occurrence et de façon peu courante avec les éléments vertébraux.

Le nombre minimum d'éléments anatomiques (N.M.E.) met en évidence des disproportions notables

au sein des parties squelettiques identifiées pour l'ours. Tous les éléments anatomiques sont ainsi bien représentés, mais certains ne le sont que par quelques unités (2 ou 4 par exemple pour les ulnas, crânes, os hyoïdes, fibulas, sternèbres, sacrum), alors que d'autres montrent au contraire une surreprésentation conséquente (vertèbres, phalanges, côtes, dents isolées).

L'utilisation d'autres indices s'avère donc nécessaire afin d'interpréter la représentation anatomique et individuel observée pour la population d'ours de l'ensemble F de Payre, procédure développée dans la dernière partie de ce chapitre.

ANALYSE PALÉONTOLOGIQUE DES VESTIGES D'URSIDÉS

Un des problèmes récurrents généralement rencontré lors de l'étude d'ossements d'Ursidés est celui de la distinction entre les Ours bruns et les Ours des cavernes au sens large. Toutefois, malgré la très grande plasticité morphologique et morphométrique observée au sein des deux groupes d'ours, des décennies de recherches ont permis d'établir des éléments comparatifs fiables permettant une diagnose assurée entre l'une ou l'autre des deux formes (voir détails in Auguste, 1995a). Pour l'ensemble F de Payre, à l'exception d'une seule pièce, nous avons pu ainsi déterminer systématiquement tous les éléments dentaires et osseux et les rapporter sans ambiguïté à un ours du groupe spéléen. Le problème a ensuite été d'attribuer ces pièces à l'une des deux espèces d'ours spéléen, soit l'Ours de Deninger (*Ursus deningeri* Von Reichenau), soit son descendant l'Ours des cavernes typique (*U. spelaeus* Rosenmüller & Heinroth). L'objet de ce présent chapitre n'étant pas de proposer une étude diagnostique différentielle entre les ours du groupe arctoïde et ceux du phylum spéléen, nous nous cantonnerons donc à effectuer une analyse comparative entre les deux ours spéléens afin de préciser si possible l'espèce présente dans cet ensemble F à Payre, voire d'estimer son degré d'évolution. Le but de cette opération, au delà de l'intérêt paléontologique, est bien entendu de proposer une attribution biochronologique en fonction des éléments ainsi obtenus et de contribuer ainsi au débat concernant les occupations humaines à Payre.

La procédure d'analyse a été au maximum standardisée, en prenant en compte des critères morphologiques et ostéométriques et en utilisant également parfois des indices. Quand les éléments anatomiques pris en considération ne permettaient pas une étude diagnostique fiable, nous avons néanmoins tenu à décrire les pièces afin de proposer une étude la plus complète possible de cette population ursine.

Le crâne et la mandibule

À l'exception d'un spécimen sub-entier, seuls des fragments de crâne ont été identifiés. Ce crâne est malheureusement trop écrasé et déformé pour permettre une analyse exhaustive. Il présente malgré tout

les caractéristiques typiques d'un ours des cavernes, en particulier au niveau des bosses frontales présentant un bombement très marqué; il est à noter l'absence d'alvéoles pour les prémolaires antérieures à la quatrième (P1, P2 et P3), phénomène quasi-systématique chez les ours des cavernes typiques, mais rencontré aussi chez les *U. deningeri* les plus évolués comme à Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais) (Auguste, 1995a). Cette absence d'alvéoles pour les trois premières prémolaires supérieures se rencontre également sur une autre pièce.

La seule mesure qui a pu être prise sur le crâne est la largeur frontale sus-orbitaire (tabl. 2).

Une hémi-mandibule gauche presque entière a été découverte dans l'ensemble F. Elle indique par sa morphologie très volumineuse et le bord basal du corps très convexe un représentant du groupe spéléen; la canine, la quatrième prémolaire ainsi que les deuxième et troisième molaires sont présentes (fig. 1 et 2). Cette mandibule ne présente pas d'alvéoles pour les prémolaires antérieures à la quatrième, caractère là aussi typiquement rencontré chez *U. spelaeus* et chez les *U. deningeri* les plus évolués (Prat et Thibault, 1976; Auguste, 1995a). Cette absence d'alvéoles pour les P1, P2 et P3 inférieures s'observe systématiquement sur les mandibules de l'ours spéléen de l'ensemble F de Payre, comme c'est ainsi le cas pour quatre autres pièces.

Quelques mesures ont été relevées sur trois mandibules, essentiellement des hauteurs de la branche horizontale, mais également pour l'hémi-mandibule mentionnée ci-dessus des longueurs de séries dentaires (tabl. 3).

Une comparaison des longueurs de la série jugale et de la série des molaires de cette mandibule a été effectuée avec plusieurs populations d'ours spéléens (tabl. 4). Il apparaît ainsi que ses dimensions dépassent



Fig. 1 – Payre, *Ursus spelaeus* – Hémi-mandibule gauche (L5, F7, 868), vue latérale (échelle : trait = 5 cm) (photo : P. Auguste).

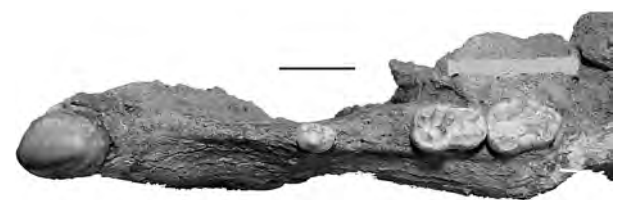


Fig. 2 – Payre, *Ursus spelaeus* – Hémi-mandibule gauche (L5, F7, 868), vue occlusale (échelle : trait = 3 cm) (photo : P. Auguste).

C sup	L cou	I cou	per
239, N6, F	25,8	19,9	67
949, L6, F			60

Tabl. 6 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des canines supérieures (L cou : longueur de la couronne ; I cou : largeur de la couronne).

C inf	H rac	I rac	L rac	L cou	I cou	per	H cou	H t
836, L6, F6/7	65	22	32,6	30,4	21,5	93		
770, M5, F9				21	15,9	67		
107, M4, F3				19,5	16			
962, L7, F10	60,5	22	34,5	28,4	22,4	93	37	103
10364, K7, F5				20,5	16,1	65		
471, M7, F				28,7	21	87		

Tabl. 8 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des canines inférieures (H rac : hauteur de la racine ; I rac : largeur de la racine ; L rac : longueur de la racine ; H cou : hauteur de la couronne ; H t : hauteur totale).

I1 inf	L	I	I2 inf	L	I	I3 inf	L	I
10008	8,2	5,1	67, L6, F	10,7	6,3	202, N8, F	10,7	8,6
587, L6, F11	7,2	4	305, M6, F	9,5	6,3	366, L6, F6	12,2	10,6
10469, L5, F2-3	7,5	4,2	28, K9, F1	10,1	6,3	33, K5, F1	11,2	8,4
142, M9, F3	7,3	4,5	158, K6, F	11,2	7,3	42, L5, F	9,5	7,3
934, M5, F	8,4	5	10391, N6, F	9,1	7,2	326, M7, F	9,8	8,2
10103, M5, F10	7,8	4,7	648/, L6, F	9,5	6,4	49, M9, F1	11,9	8,4
101, M5, F	8,7	4,6	10051	9,1	5,9	364, L5, F3	9,6	7,1
802, M5, F10	9,1	5,1	10104, M5, F5	8,8	6	280, M6, F	10,7	8,1
10343, M9, F3	7,5	4,1	636, L5, F6	9,3	5,6	25, M4, F2	10,7	8,4
10331, M9, F1	8,3	4,1				85, M9, F2	9,5	7,9
10429, L5, F2-3	7,4	4,5				15, M8, F5	10,4	7,7
679, M7, F	8,1	5	n	9	9			
91, L6, F	8,5	4,8	moy	9,7	6,37			
217, N7, F	8,6	5,4	e-t	0,8	0,56	n	11	11
			coef var	8,3	8,82	moy	10,56	8,25
						e-t	0,93	0,92
						coef var	8,84	11,11
n	14	14						
moy	8,04	4,65						
e-t	0,6	0,44						
coef var	7,41	9,46						

Tabl. 7 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des incisives inférieures.

pour les canines (supérieures et inférieures) et les troisièmes incisives supérieures, il est même possible de penser de plus à l'effet d'un dimorphisme sexuel, phénomène très marqué chez les ursidés, les femelles ayant de plus faibles dimensions que les mâles. Cette observation s'avère récurrente pour l'ensemble du matériel ursin de Payre.

Les dents jugales supérieures

Les jugales supérieures de l'ours de Payre sont relativement peu nombreuses, ce qui limite leur intérêt diagnostique. Malgré ce handicap, il a été possible d'observer quelques paramètres intéressants sur ces dents, en particulier les quatrièmes prémolaires.

Six de ces P4 ont pu être étudiées d'un point de vue morphologique, seules quatre ont permis la prise de mesures. Leur construction est assez similaire : le paracône est toujours dominant, séparé du métacône et du deutérocône ; les deux crêtes du paracône et du métacône forment un angle assez ouvert, ce qui est souvent le cas chez *U. spelaeus*, tandis que chez *U. deningeri* cet angle est plus fermé (Prat et Thibault, 1976) ; aucune arête n'est visible entre métacône et deutérocône, mais dans un cas un tubercule est présent entre ces deux cuspidés (fig. 3 et 4).



Fig. 3 – Payre, *Ursus spelaeus* – Quatrième prémolaire supérieure gauche (L6, F7, 727), vue linguale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

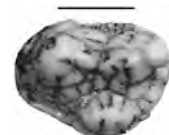


Fig. 4 – Payre, *Ursus spelaeus* – Quatrième prémolaire supérieure gauche (L6, F7, 727), vue occlusale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

L'utilisation de la technique d'analyse élaborée par Rabeder (1983, 1999) pour modéliser l'évolution morphologique des dents des Ours des cavernes nous a permis de caractériser les différents morphotypes identifiables pour l'ours de Payre. Sur les six dents prises en compte, 5 présentent le morphotype primitif «A», une seule un morphotype plus évolué, le «B». Ce faible nombre d'individus empêche malheureusement toute interprétation d'ordre populationnel, de par la forte variabilité observable à Payre, comme on le verra pour les P4 inférieures. De fait, le calcul de l'indice morphodynamique pour la P4 supérieure de l'ours spéléen de Payre donne une valeur très basse, 16,67, de par la prédominance du morphotype primitif (tabl. 9). Cet indice tendrait à indiquer que nous avons

Morphotype P4 sup	Nbre (N)	Coefficient évolutif (C)	N X C	fréquence morphotype
A	5	0	0	82,30 %
B	1	1	1	17,70 %
Total	6		1	100 %

Indice morphodynamique P4 sup :
(N X C)tot X 100 / N tot = 16,67

Tabl. 9 – Payre, *Ursus spelaeus* – Dénombrement des morphotypes de la quatrième prémolaire supérieure et établissement de l'indice morphodynamique (morphotypes définis in Rabeder, 1999).

P4 sup	L	I	Hc	I/L
762, L5, F6	19,4	14,5		74,74
10415, K7, F5	18,6		10,4	
727, L6, F7	20,1	14,9	12,3	74,13
161, M6, F	19,1	14	11,7	73,3

Tabl. 10 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des quatrième prémolaires supérieures (Hc : hauteur du paracône).

M1 sup	L	I ant	I post	Hc	I ant/L	I post/L	Hc/L
161, M6, F	27	19,4	19,7	10	71,85	72,96	37,04
180, M6, F	27,3	20,1	19,1	11,1	73,63	69,96	40,66
536, L4, F6	27,4	17,7	18,2	10,1	64,6	66,42	36,86
380, I5, F2			19,3				
10324		15,2					

Tabl. 11 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des premières molaires supérieures (I ant : largeur antérieure; I post : largeur postérieure).

M2 sup	L	I	I/L
10300, M7, F13	37,3	19,1	51,21
641, L7, F4	46,5	21,8	46,88
322, M6, F	47,2	26,3	55,72
604, L4, F7	42,5	20,7	48,71

Tabl. 12 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des deuxième molaires supérieures.

affaire à une forme encore archaïque d'Ours des cavernes, voire à un Ours de Deninger évolué (Rabeder, 1999).

Les dimensions de ces quatre P4 supérieures n'apportent pas de possibilités diagnostiques d'ordre spécifique (tabl. 10). Outre ces mesures, signalons toutefois que l'angulation entre les crêtes des paracônes et métacône est de l'ordre de 170 à 180 grade, valeurs voisines de l'*U. spelaeus* archaïque d'Azé I-3 et supérieures à celles de l'*U. deningeri* de Château (Argant, 1995).

Les deux molaires supérieures présentent une morphologie moyenne typiquement spéléenne, avec la présence de nombreux tubercules et ridules accessoires et de cingulum plus ou moins développés.

Les premières molaires supérieures sont ainsi assez allongées, avec un cingulum latéral qui peut être très développé comme cela s'observe souvent chez *U. spelaeus* (Koby, 1951). Le métaconule, situé entre le protocône et l'hypocône, est bien développé comme chez l'Ours des cavernes (Clot, 1980).

Les deuxième molaires supérieures sont massives, avec des cuspides arrondies et de nombreux tubercules et ridules. Le cingulum lingual est bien prononcé, en particulier sur une pièce où il est très proéminent, caractère plus souvent rencontré chez *U. spelaeus* que chez *U. deningeri* (Argant, 1991).

Les dimensions relevées sur quelques pièces sont peu discriminantes d'un point de vue spécifique (tabl. 11 et 12).

Les dents jugales inférieures

La quatrième prémolaire inférieure s'avère être la dent la plus utile au sein des Ursidés pléistocènes pour opérer une diagnose spécifique. En effet, malgré la grande plasticité morphologique observée pour les os et les dents des différentes formes ursines, cette dent

présente des caractéristiques suffisamment reproductibles pour distinguer les espèces les unes des autres.

À Payre, seize P4 inférieures ont pu être examinées en détail, tant d'un point de vue morphologique qu'ostéométrique. Le plan de construction de ces dents apparaît globalement très variable, mais il est toutefois possible de mettre en évidence une trame morphologique commune pour toutes (fig. 5 à 9). Ces dents sont souvent allongées, parfois assez globuleuses, le protoconide est toujours prédominant, mais il est accompagné dans presque tous les cas de tubercules accessoires bien individualisés et parfois très développés, au sommet arrondi; le bord distal est toujours très marqué par la présence d'un cingulum bien différencié et portant lui-même des petits tubercules. De fait, l'aspect que prend ainsi la dent est parfois nettement bunodonte, comme chez *U. spelaeus*, tandis que pour *U. deningeri* cette dent l'est moins (Ballesio, 1983; Prat, 1988; Argant, 1991). Pour douze de ces dents qui le permettaient, nous avons noté si elles possédaient une ou deux racines : quatre sont bi-radiculées et huit

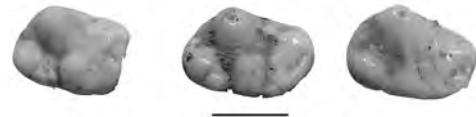


Fig. 5 – Payre, *Ursus spelaeus* – Quatrième prémolaires inférieures droites (M9, F2, 295; N8, F, 34; N6, F, 333), vue occlusale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).



Fig. 6 – Payre, *Ursus spelaeus* – Quatrième prémolaires inférieures droites (M9, F2, 295; N8, F, 34; N6, F, 333), vue linguale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

mono-radiculées. Selon Prat (1988), les P4 inférieures d'*U. spelaeus* auraient plus tendance à montrer un dédoublement de la racine par rapport à *U. deningeri*.

L'utilisation des morphotypes de Rabeder permet de confirmer ces observations (tabl. 13). En effet, nous observons d'une part que sur dix dents prises en compte, il existe déjà six morphotypes présents, témoignage de la variabilité morphologique intra-populationnelle; d'autre part, le morphotype le plus



Fig. 7 – Payre, *Ursus spelaeus* – Quatrième prémolaires inférieures gauches (L7, F8, 873; M9, F, 58; L5, F8, 874), vue occlusale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).



Fig. 8 – Payre, *Ursus spelaeus* – Quatrième prémolaires inférieures gauches (L7, F8, 873; M9, F, 58; L5, F8, 874), vue linguale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).



Fig. 9 – Payre, *Ursus spelaeus* – Quatrième prémolaires inférieures gauches et droites (M9, F2, 295; N8, F, 34; N6, F, 333; L7, F8, 873; M9, F, 58; L5, F8, 874), vue linguale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

souvent rencontré est le «D3» (50 % des cas), les autres morphotypes oscillant entre «B2» et «E3», ce qui caractérise donc bien un Ours des cavernes déjà typique et bien éloigné de ce point de vue de son ancêtre. L'indice morphodynamique de la P4 inférieure de l'ours spéléen de Payre est par conséquent très élevé, comme cela s'observe au sein des populations d'*U. spelaeus* parmi les plus évoluées (Rabeder, 1999). Il est étonnant d'arriver ainsi à un constat totalement inverse à celui établi à partir des P4 supérieures, mais nous avons déjà noté cette discordance de stades évolutifs variables en fonction des éléments anatomiques

Morphotype P4 inf	N	C	N X C	fréquence morphotype
B2	1	1,5	1,5	10,00 %
C2	1	2	2	10,00 %
C2/C3	1	2,5	2,5	10,00 %
C3	1	3	3	10,00 %
D3	5	3,5	17,5	50 %
E3	1	4	4	10,00 %
Total	10		30,5	100 %
Indice morphodynamique P4 inf : (N X C) tot X 100 / N tot = 305,00				

Tabl. 13 – Payre, *Ursus spelaeus* – Dénombrement des morphotypes de la quatrième prémolaire inférieure et établissement de l'indice morphodynamique (morphotypes définis in Rabeder, 1999).

P4 inf	L	I	Hc	I/L
873, L7, F8	15	7,8	9,1	52
58, M9, F	13,6	8,5	7	62,5
874, L5, F8	15,3	9,4	8,3	61,44
333, N6, F	15,4	10,5	8,9	68,18
34, N8, F	15,1	10,5		69,54
836a, L6, F6-7	13,7	10,5	8,2	76,64
95, M9, F2	13,4	9,1	8,5	67,91
104, L6, F	16,1	9,8	9,3	60,87
868, L5, F7	14,5	11,1		76,55
29bis, M9, F7	13,9			
n	10	9	7	9
moy	14,6	9,69	8,47	66,18
e-t	0,92	1,08	0,77	7,91
coef var	6,27	11,18	9,06	11,95

Tabl. 14 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des quatrième prémolaires inférieures (Hc : hauteur du protoconide).

P4 inf	L	I	Hc	I/L
<i>U. deningeri</i> :				
Biache (1)	14,67 (3 ; 13,8-15,2)	9,13 (3 ; 8,8-9,4)	9,2 (3 ; 9,0-9,5)	62,31 (3 ; 61,33-63,77)
Château (2)	14,53 (20 ; 12,9-16,6)	9,13 (20 ; 7,8-13,4)	8,97 (20 ; 7,6-10,3)	62,84
<i>U. spelaeus</i> :				
Payre	14,6 (10 ; 13,4-16,2)	9,69 (9 ; 7,8-11,1)	8,47 (7 ; 7-9,3)	66,18 (9 ; 52,0-76,64)
Azé I-3 (2)	14,56 (65 ; 10,7-16,5)	9,18 (62 ; 7,6-10,5)	8,92 (48 ; 6,5-10,9)	63,05
Europe centrale (3)	15,50 (155 ; 12,3-18,3)			67,20 (155 ; 56,40-79,20)
Sud-Ouest France (4)	15,38 (101 ; 10,2-18,5)			69,94 (99 ; 60,10-97,0)

Tabl. 15 – Comparaison morphométrique des quatrième prémolaires inférieures de l'*Ursus spelaeus* de Payre avec celles de divers *U. deningeri* et *U. spelaeus* [(1) : Auguste, 1995a; (2) : Argant, 1991; (3) : Rode, 1935; (4) : Prat et Thibault, 1976].

lors de l'étude de la population spéléenne de Biache (Auguste, 1995a).

Les dimensions relevées pour ces P4 inférieures confirment en grande partie les observations morphologiques (tabl. 14). En effet, leurs longueurs sont assez constantes, tandis que leurs largeurs montrent un coefficient de variation très important, caractérisant bien la plasticité observée.

La comparaison avec quelques « populations » d'Ours de Deninger et Ours des cavernes confirme également le rapprochement avec ce dernier (tabl. 15). Les P4 inférieures de l'Ours de Payre sont en effet en moyenne plus globuleuses que chez *U. deningeri*, y compris la forme très évoluée présente à Biache durant le MIS 7, et correspondent plus à ce que l'on relève chez les *U. spelaeus* typiques.

Tout comme la P4 inférieure, la première molaire inférieure des Ursidés s'avère être un assez bon élément anatomique permettant une diagnose spécifique pour les formes du Pléistocène moyen et supérieur (Prat et Thibault, 1976 ; Argant, 1991). Pour l'ensemble F de Payre, un peu plus d'une dizaine de ces dents ont été identifiées et elles permettent en effet de proposer une attribution spécifique à cet ours.

Ces dents sont assez allongées, le protoconide est simple et massif, mais avec parfois des petits tubercules accessoires, le métaconide est toujours composé de trois ou quatre tubercules de taille variable, le talonide est bien développé. La morphologie du métaconide s'avère assez constante, avec toujours trois ou quatre tubercules, deux plus gros et qui sont systématiquement de taille équivalente, accompagnés par un ou parfois deux tubercules accessoires. Quand il n'y a qu'un seul tubercule accessoire, celui-ci se situe entre les deux tubercules majeurs ou en position antérieure, cette

dernière conformation étant la plus courante ; quand il y a deux tubercules accessoires, le premier est en position intermédiaire entre les deux gros tubercules et le second en position antérieure (fig. 10 à 13). Cette morphologie s'avère être typique de celle décrite chez *U. spelaeus*, elle exclue nettement le rattachement à *U. deningeri*, même aux formes évoluées, où la conformation des cuspidés est bien plus simple (Prat et Thibault, 1976 ; Simonet, 1990 ; Argant, 1991, 1995). En comparant la morphologie de l'entoconide de l'ours de Payre avec la typologie établie par Argant (1995), il apparaît même que cet ours présente une construction assez évoluée, le type « C.1-2 » dominant, sans toutefois atteindre le degré observé chez les populations d'Ours des cavernes les plus récentes.

Les dimensions de ces premières molaires inférieures sont assez peu variables, compte-tenu de la petite population prise en compte, comme le montrent les coefficients de variation assez peu élevés (tabl. 16).

Alors que l'analyse morphologique permet aisément de distinguer *U. deningeri* d'*U. spelaeus*, la comparaison des mesures des M1 inférieures de l'ours de Payre avec celles d'autres populations de ces deux espèces ne met en évidence aucune différence significative, que ce soit pour des Ours de Deninger typiques ou évolués ou bien des Ours des cavernes archaïques ou récents (tabl. 17).

Les deuxièmes et troisièmes molaires inférieures sont des éléments bien moins diagnostiques pour effectuer une distinction au sein du groupe spéléen.

Les deuxièmes molaires inférieures présentent une morphologie occlusale caractérisée par de nombreux tubercules accessoires, une constriction entre le lobe antérieur et le lobe postérieur plus ou moins marquée



Fig. 10 – Payre, *Ursus spelaeus* – Premières molaires inférieures gauches (M5, F, 201 ; N7, F, 165), vue vestibulaire (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).



Fig. 11 – Payre, *Ursus spelaeus* – Première molaire inférieure droite (M5, F5, 236), vue linguale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).



Fig. 13 – Payre, *Ursus spelaeus* – Premières molaires inférieures gauches et droite (M5, F, 201 ; N7, F, 165 ; K7, F, 311 ; M5, F5, 236), vue vestibulaire en haut, linguale en bas (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).



Fig. 12 – Payre, *Ursus spelaeus* – Première molaire inférieure droite (M5, F5, 236), vue occlusale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

M1 inf	L	I ant	I post	Hc	I ant/L	I post/L	Hc/L
836b, L6, F6-7	29,1	12	14,6		41,24	50,17	
201, M5, F	28,8	11,4	14,5	10,3	39,58	50,35	35,76
311, K7, F	29,1	11,4	14,7	10,6	39,18	50,52	36,43
x71, M4, F7				10,9			
501-502, L8, F4	28,9	11,7	14,9	9,9	40,48	51,56	34,26
165, N7, F	25,9	10,4	13,1	11,7	40,15	50,58	45,17
100, N7, F			13,4				
52, M9, F1	26,9	10,5	13	10,7	39,03	48,33	39,78
282, L5, F3	27,2	10,5	13	10,4	38,6	47,79	38,24
10276, M7, F		10,6					
236, M5, F5	30,1	11	14,7	10,8	36,54	48,84	35,88
941, M5, F/301, M6, F	32,5	12,2	16,2		37,54	49,85	
220, L5, F2	29,8	12,4	15,2		41,61	51,01	
211, L4, F1		11,5		10,1			
920, L5, F8	26,7	10,3	13,2		38,558	49,44	
104, L6, F	28,3	11,5	13,9		40,64	49,12	
n	12	14	13	9	12	12	7
moy	28,61	11,24	14,18	10,6	39,43	49,79	37,93
e-t	1,79	0,7	1	0,53	1,5	1,12	3,67
coef var	6,27	6,24	7,07	4,97	3,8	2,25	9,66

Tabl. 16 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des premières molaires inférieures.

M1 inf	L	I ant	I post	Hc	I ant/L	I post/L	Hc/L
<i>U. deningeri</i> :							
Château (1)	27,33 (17 ; 24,8-29,0)	10,3 (21 ; 9,2-11,7)	13,17 (24 ; 11,3-15,3)	10,39 (18 ; 9,1-11,8)	37,69	48,19	38,02
Blache (2)	29,22 (4 ; 27,8-31,3)	11,66 (5 ; 11,0-12,6)	13,96 (5 ; 13,2-14,8)	11,63 (3 ; 10,4-12,7)	40,45 (4 ; 39,44-42,52)	48,09 (4 ; 46,48-49,32)	39,38 (3 ; 37,41-40,58)
Gargas VI (3)	27,92 (6 ; 26,3-30,4)	11,36 (7 ; 10,8-12,0)	14,25 (6 ; 13,5-15,5)	11,65 (4 ; 10,6-12,6)	40,69	51,02 (5 ; 50,0-53,0)	40,82 (4 ; 39,30-44,20)
<i>U. spelaeus</i> :							
Payre	28,61 (12 ; 25,9-32,5)	11,24 (14 ; 10,3-12,4)	14,18 (13 ; 13,0-16,2)	10,6 (9 ; 9,9-11,7)	39,43 (12 ; 36,54-41,61)	49,79 (12 ; 47,79-51,56)	37,93 (7 ; 34,26-45,17)
Gerde (3)	28,48 (5 ; 27,2-29,4)	11,62 (5 ; 10,8-12,2)	14,1 (5 ; 12,8-15,2)	11,8 (3 ; 10,8-12,8)	40,8	49,5 (5 ; 47,10-52,40)	41,3 (3 ; 39,70-43,50)
Azé I-3 (1)	27,37 (81 ; 24,0-31,5)	10,73 (70 ; 9,0-13,0)	13,51 (79 ; 11,7-15,9)	11,11 (38 ; 8,5-13,0)	39,2	49,36	40,59

Tabl. 17 – Comparaison morphométrique des premières molaires inférieures de l'*Ursus spelaeus* de Payre avec celles de divers *U. deningeri* et *U. spelaeus* [(1) : Argant, 1991 ; (2) : Auguste, 1995a ; (3) : Clot, 1980].

M2 inf	L	I ant	I post	I ant/L	I post/L
836, L6, F6/7	31,5	17,6	17,2	55,87	54,6
104, L6, F	27,4	17	17,4	62,04	63,5
643, L4, F7	27	15,6	16,9	57,78	62,59
280, N8, F4	28	15,8	17	56,43	60,71
282, N8, F			16,7		
160, L6, F	28,6	17,2	18,5	60,14	64,69
742, L7, F6	28,6	16,5	17,2	57,69	60,14
609, L4, F7	28,8	17,4	18,1	60,42	62,85
334, M7, F	29,5	16,6	17,6	56,27	59,66
45, M9, F1	27,5	15,3		55,64	
236, L5, F2	32	17,6	18,2	55	56,87
820, L7, F7	28,9				
164, M6, F	26,9	16,7		62,08	
8868, L5, F7	29,5	18,1		61,36	
n	13	12	10	12	9
moy	28,78	16,78	17,48	58,39	60,62
e-t	1,57	0,87	0,61	2,66	3,26
coef var	5,47	5,19	3,46	4,55	5,38

Tabl. 18 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des deuxièmes molaires inférieures.

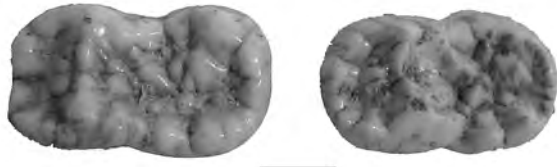


Fig. 14 – Payre, *Ursus spelaeus* – Deuxièmes molaires inférieures gauches (L4, F7, 643; N8, F4, 280), vue occlusale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

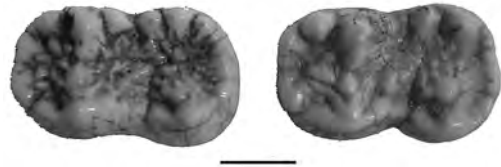


Fig. 15 – Payre, *Ursus spelaeus* – Deuxièmes molaires inférieures droites (M7, F, 334; L7, F6, 742), vue occlusale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

M2 inf	L	I ant	I post	I ant/L	I post/L
<i>U. deningeri</i> :					
Biache (1)	28,25 (12 ; 24,5-30,6)	17,13 (11 ; 15,1-19,4)	18,28 (13 ; 14,8-20,0)	60,54 (11 ; 56,57-65,99)	62,98 (11 ; 56,92-68,03)
Château (2)	29,2 (11 ; 27,5-32,0)	17,03 (12 ; 15,5-18,7)	17,81 (9 ; 15,5-18,6)	58,32	60,99
<i>U. spelaeus</i> :					
Payre	28,78 (13 ; 27,0-32,0)	16,78 (12 ; 15,3-18,1)	17,48 (10 ; 16,7-18,5)	58,39 (12 ; 55,0-62,08)	60,62 (9 ; 54,60-64,69)
Azé I-3 (2)	28 (77 ; 24,6-31,8)	16,43 (70 ; 14,7-18,4)	17,53 (71 ; 15,2-20,1)	58,68	62,61
Furtins (2)	28,69 (13 ; 27,1-30,0)			59,04	61,35

Tabl. 19 – Comparaison morphométrique des deuxièmes molaires inférieures de l'*Ursus spelaeus* de Payre avec celles de divers *U. deningeri* et *U. spelaeus* [(1) : Auguste, 1995a; (2) : Argant, 1991].

M3 inf	L	I	I/L
836, L6, F6/7	29,4	19,3	65,65
841, L6, F6/7/8	25,1	18,6	74,1
284, N5, F5		18,3	
104, L6, F	24,5	18,9	77,14
264, M6, F	24,1	17,4	72,2
10341	25,5	18	70,59
10337, L7, F4	29,1	20,4	70,1
510, L5, F5	26,7	18	67,42
208, N7, F	22	16	72,73
167, L6, F	25,1		
5, N9, F2	26	18,2	70
51, N8, F	24,6	18,6	75,61
868, L5, F7	28,3	19,8	69,96
n	12	12	11
moy	25,87	18,46	71,41
e-t	2,18	1,14	3,4
coef var	8,44	6,15	4,76

Tabl. 20 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des troisièmes molaires inférieures.

M3 inf	L	I	I/L
<i>U. deningeri</i> :			
Biache (1)	25,55 (21 ; 22,1-28,9)	18,58 (22 ; 15,0-21,4)	72,72 (21 ; 64,0-87,39)
Château (2)	26,10 (17 ; 23,2-29,6)	18,48 (17 ; 16,2-20,9)	70,8
<i>U. spelaeus</i> :			
Payre	25,87 (12 ; 22,0-29,4)	18,46 (12 ; 16,0-20,4)	71,41 (11 ; 65,65-77,14)
Azé I-3 (2)	24,29 (62 ; 17,0-29,1)	17,98 (58 ; 15,0-20,5)	74,02
Furtins (2)	26,13 (9 ; 23,1-29,6)		70,8

Tabl. 21 – Comparaison morphométrique des troisièmes molaires inférieures de l'*Ursus spelaeus* de Payre avec celles de divers *U. deningeri* et *U. spelaeus* [(1) : Auguste, 1995a; (2) : Argant, 1991].

suivant les pièces examinées (fig. 14 et 15); la double crête reliant le métaconide au protoconide est divisée en petits tubercules comme cela s'observe chez *U. spelaeus* et certains *U. deningeri* évolués (Prat et Thibault, 1976; Clot, 1980; Prat, 1988; Argant, 1991).

Les dimensions de ces M2 inférieures montrent comme pour les M1 une assez bonne homogénéité (tabl. 18).

La comparaison de ces mesures avec celles d'autres ours spéléens ne donnent aucunes indications d'ordre diagnostique (tabl. 19).

Les troisièmes molaires inférieures sont très variables d'un point de vue morphologique et ne permettent pas non plus de distinguer l'Ours des cavernes de son ancêtre.

Les dimensions de ces dents confirment cette observation, avec des variations importantes, surtout pour leurs longueurs (tabl. 20).

Comme pour les deux autres molaires inférieures, l'examen comparatif des mesures n'apportent aucun élément diagnostique pour le groupe spéléen (tabl. 21).



Fig. 16 – Payre, *Ursus spelaeus* – Axis (L4, F9, 808 ; K6, F, 206), vue dorsale (échelle : trait = 2 cm) (photo : P. Auguste).



Fig. 17 – Payre, *Ursus spelaeus* – Axis (L4, F9, 808 ; K6, F, 206), vue latérale (échelle : trait = 2 cm) (photo : P. Auguste).

Les éléments du squelette axial

Les éléments du squelette axial sont très bien représentés à Payre, en particulier les vertèbres (et surtout

atlas	L arc vent	L arc dor	L art cd
177, N7, F	33,7	35	82,8
186, K6, F	26,8	38,3	83
669, L6, F	30,1	37,9	80
118, N7, F	35,5	39,9	
794, L4, F9	34,9	40,3	83,5

Tabl. 22 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des atlas (L arc vent : longueur de l'arc ventral ; L arc dor : longueur de l'arc dorsal ; l art cd : largeur articulaire caudale).

axis	L dors	L corps	l art cra	l art cd
808, L4, F9	114,5	86,5	78,5	49,7
206, K6, F		74	65,4	39
10097, N5, F4		95,5	79,1	53,3
366, L4, F9		88,3	79	59,5
73, K6, F			82,8	
970, L5, F8		87,7	71,1	51,6
799, L4, F9		95,6	75,8	51,7
47, M10, F			75,7	
89, N7, F		93,2		
44, 46, M6, F		93,5	81	52,9
n	1	8	9	7
moy	114,5	89,29	76,49	51,1
e-t		7,14	5,37	6,16
coef var		7,99	7,02	12,05

Tabl. 23 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des axis (L dors : longueur du bord dorsal ; L corps : longueur ventrale du corps ; l art cra : largeur articulaire crâniale).

coxal	L ace	l ace
35, M6, F	63,1	51,2
683, L5, F6	68,2	60,5
265bis, L7, F	70,7	61

Tabl. 24 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des coxaux (L ace : longueur de l'acétabulum ; l ace : largeur de l'acétabulum).

les cervicales), et dans une moindre mesure les côtes. Malheureusement, il s'agit de parties osseuses peu ou pas caractéristiques d'un point de vue comparatif au sein de la famille des Ursidés, de plus très peu de travaux ont été réalisés sur ces os.

Ces pièces présentent au moins l'intérêt de montrer la grande variabilité dans la taille des ours présent à Payre dans l'ensemble F, comme cela est spectaculairement bien mis en exergue par exemple avec les axis, où se côtoient de très grands individus et des petits (fig. 16 et 17).

Nous ne présenterons qu'à titre informatif les dimensions de quelques pièces pour les atlas, les axis et les coxaux (tabl. 22 à 24).

Le membre antérieur

Les éléments anatomiques constituant le membre antérieur (scapula, humérus, radius, ulna, carpiens et métacarpiens) sont sous-représentés à Payre, ce qui limite considérablement leur intérêt pour une détermination spécifique de l'ours spéléen. Seuls les métacarpiens permettent en partie une diagnose.

Les scapulas montrent une cavité glénoïdale assez arrondie et des processus coracoïdes bien individualisés, ce qui se rencontreraient plutôt chez *U. spelaeus* (Koby, 1951 ; Torres, 1988b).

Les dimensions de trois extrémités distales sont données à titre indicatif (tabl. 25).

Les humérus sont essentiellement représentés par des fragments de diaphyse, seules deux extrémités

distales ont permis de noter une fosse olécrânienne peu ouverte avec un bord latéral très oblique, mais ce caractère se rencontrent chez les deux ours spéléens (Torres, 1988b).

Seule une extrémité distale a pu être mesurée (tabl. 26).

Un radius entier et plusieurs fragments d'extrémités et de diaphyses ont été découverts à Payre. Les caractéristiques morphologiques observées sur ces os sont toutes celles attribuables à un ours spéléen, sans qu'il soit possible d'aller plus loin dans la diagnose (Torres, 1988b).

Les dimensions du radius entier ne permettent pas non plus une distinction car elles rentrent dans les intervalles de variation notés chez *U. deningeri* et *U. spelaeus* (données in Torres, 1988b) (tabl. 27).

Un ulna entier et trois fragments ont été rapportés à un ours spéléen, mais comme pour le radius, il n'est guère possible de pousser la détermination.

Là aussi, les dimensions ne sont pas utilisables pour opérer une diagnose (données in Torres, 1988b) (tabl. 28).

Les os du carpe sont peu nombreux et montrent des morphologies très variables. Par conséquent, il est

apparu difficile de les utiliser pour effectuer une distinction éventuelle entre *U. deningeri* et *U. spelaeus*, mais malgré cela, des éléments intéressants sont toutefois présents pour certains os.

Les scapho-lunaires montrent une surface articulaire pour le radius peu bombée et un faible creusement de la cavité articulaire pour le capitatum, caractères attribués à *U. spelaeus* (Chagneau et Prat, 1983 ; Torres, 1988b).

La variabilité des trois scapho-lunaires mesurés ne permet aucune interprétation (tabl. 29).

Les pyramidaux présentent des facettes articulaires pour le métacarpien V et le crochu bien développées comme chez *U. spelaeus* (Chagneau, 1985).

Les dimensions sont également non utilisables (tabl. 30).

Les pisiformes ne montrent pas de caractères diagnostiques, et seul un os a pu être mesuré en entier (tabl. 31).

Les trapèzes montrent une surface articulaire pour le scapho-lunaire assez bien développée, caractère rapporté à *U. spelaeus* (Chagneau, 1985).

Les variations des dimensions relevées sur quatre os empêchent de conforter cette attribution spécifique (tabl. 32).

scapula	DCC glénoïdale	DT max dist
846, L5, F7	85,5	45,9
474, L6, F		53
796, M5, F	84	53

Tabl. 25 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des scapulas (DCC glénoïdale : diamètre crânio-caudale de la cavité glénoïdale ; DT max dist : diamètre transverse maximum de l'extrémité distale).

humérus	DT max dist	DT art dist	DT prox trochlée	DDP max dist
762, L4, F9	128,7	92,9	76,2	81

Tabl. 26 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie de l'humérus n° 762 (DT art dist : diamètre transverse articulaire distal ; DT prox trochlée : diamètre transverse proximal de la trochlée ; DDP max dist : diamètre dorso-palmaire maximum de l'extrémité distale).

radius	DT max prox	DDP max prox	L	DT min dia	DT max dist	DDP max dist	DT min dia / L
216, L6, F	46,6	38,4					
217, L5, F2		33,6					
134, N5, F2	56,5	40,7	333	34,5	81,4	51,1	10,36

Tabl. 27 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des radius (DT max prox : diamètre transverse maximum de l'extrémité proximale ; DDP max prox : diamètre dorso-palmaire maximum de l'extrémité proximale ; DT min dia : diamètre transverse minimum de la diaphyse ; DT max dist : diamètre transverse maximum de l'extrémité distale).

ulna	L	DCC olé	DT olé	DCC dia	DT max prox	DCC dist
465, L6, F	394	89,8	65	46,2	63,5	57,6
365, K7, F3						52,3

Tabl. 28 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des ulnas (DCC olé : diamètre crânio-caudal de l'olécrane ; DT olé : diamètre transverse de l'olécrane ; DCC dia : diamètre crânio-caudal de la diaphyse ; DCC dist : diamètre crânio-caudal de l'extrémité distale).

scapho-lunaire	DPD	DT max	DDP max	DT art prox	DDP art prox	DPD/DT max	DDP art/DT art
9, M8, F3	36,2	61	62,7	57,8	39	59,34	67,47
25, L4, F1	35,3	57,7	63	55,2	36,4	61,18	65,94
140	29	51,2	50,8	46,7	30,2	56,64	64,67

Tabl. 29 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des scapho-lunaires (DPD : diamètre proximo-distal ; DT max : diamètre transverse maximum ; DDP max : diamètre dorso-palmaire maximum ; DT art prox : diamètre transverse articulaire proximal ; DDP art prox : diamètre dorso-palmaire proximal).

pyramidal	DPD	DT	DDP	L max	I max	DPD/DT	DT/L max
355, I6, F2	29,4	36,7	43,2	46,2	42	80,11	79,44
10102, N5, F3	20,4	30,9	39	41,4	34	66,02	74,64
10480, I6, F1			43,4	47,3			

Tabl. 30 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des pyramidaux.

pisiforme	L max	L palm-art	DT	DPD art	DPD art/DT
263, M6, F	53,8	48,5	35,4	23,1	65,25
54, M10, F		48,8			
127, N6, F		42			

Tabl. 31 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des pisiformes (L max : longueur maximum; L palm-art : longueur bord palmaire/surface articulaire; DPD art : diamètre proximo-distal de la surface articulaire).

trapèze	DPD	DT	DDP	DPD/DDP
311, M7, F	24,3	19	34,8	69,83
394, I6, F2	22,9	19,3	28	81,79
995, L5, F10	19	14,1	27,6	68,84
629, L5, F6		18,3	31,7	

Tabl. 32 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des trapèzes.

capitulum	DPD	DT	DDP	DT/DPD	DT/DDP
156, K5, F2	31,5	23,1		73,33	
159, K4, F3		20,5	35,7		57,42

Tabl. 33 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des capitatums.

trapézoïde	DPD	DT	DDP	DPD/DDP	DT/DDP
348, I6, F2	15,4	19,2	27,5	56	69,82
531, L4, F6	15,6	22,7	31,7	49,21	71,61

Tabl. 34 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des trapézoïdes.

Mc I	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
180, H4, F5	68,6	29,4	24,9	16,2	14,4	23,1	18,6	23,62	33,67

Mc II	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
460, M7, F	72	17,5	25,2	15,4	12,9	22,2	19	21,39	30,83
848, 852, L7, F8	87,6	21,4	33,1	17,4	15,8	26,6	22,7	19,86	30,37
103, L4-K4, F2-F6	80,2	20,7	32,4	17,9	15,5	25,8	21,7	22,32	32,17
373, L4, F6	75,7		28,1	15,8	13,4	24,1	19,3	20,87	31,84

Mc III	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
250, N5, F4	86,6	20,6	34	17,8	16,3	27,3	22,9	20,55	31,52

Mc IV	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
140, K5, F2	101	23,9	40,2	21,7	20,4	31,2	25,5	21,49	30,89
983, L5, F8	89,5	23,2	35,8	18,3	18,3		23,4	20,45	
512, L6, F9		20,8	30,7	15,9	15,7				
839, L4, F10				15,7	15,3	21,3	20,5		

Mc V	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
10932, M8, F		24,9	30	13,9	12,5				
283, N8, F4			30	17,4	12,9				

Tabl. 35 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des métacarpiens (DT p : diamètre transverse proximal; DDP p : diamètre dorso-palmaire proximal; DT m : diamètre transverse médian; DDP m : diamètre dorso-palmaire médian; DT d : diamètre transverse distal; DDP d : diamètre dorso-palmaire distal).

Mc I	L	DT m/L	DT d/L
<i>U. deningeri</i> :			
Scharzfeld (1)	62,0 (81 ; 51,9-71,0)	19,52	29,52
Nauterie 8-11 (2)	62,65 (31 ; 55,5-71,5)	19,13 (31 ; 14,75-22,13)	
Espagne (3)	59,40 (14 ; 52,4-64,7)	18,0 (14 ; 17,0-25,0)	27,0 (14 ; 24,0-32,0)
<i>U. spelaeus</i> :			
Payre (n°180)	68,6	23,62	33,67
Sud-Ouest France (2)	63,17 (34 ; 54,0-76,5)	21,01 (34 ; 18,2-25,2)	
Espagne (3)	60,60 (61 ; 46,3-69,8)	22,0 (61 ; 17,0-28,0)	31,0 (59 ; 25,0-34,0)
Mixnitz (4)	60,0-74,0		29,30-33,70

Tabl. 36 – Comparaison morphométrique du métacarpien I n° 180 de l'*Ursus spelaeus* de Payre avec ceux de divers *U. deningeri* et *U. spelaeus* [(1) : Schütt, 1968; (2) : Prat et Thibault, 1976; (3) : Torres, 1988b; (4) : Zapfe, 1946].



Fig. 18 – Payre, *Ursus spelaeus* – Métacarpien I gauche (H4, F5, 180), vue dorsale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

Les capitatus s'avèrent peu différenciables au sein du groupe spéléen, et seuls deux os incomplets ont pu être mesurés (tabl. 33).

Les trapézoïdes sont également peu utiles et seules deux pièces ont été mesurées (tabl. 34).

Seulement douze métacarpiens d'ours ont été découverts à Payre dans l'ensemble F. Leur caractéristique commune est qu'ils sont tous très robustes, quel que soit leur rang. Le métacarpien I est en particulier

le plus trapu, phénomène typique de ce que l'on observe chez les ours spéléens où cet os voit sa longueur diminuer au cours de l'évolution du phylum pour des largeurs à peu près constantes (fig. 18). Il apparaît ainsi nettement engagé dans cette voie et indiquerait plutôt un Ours des cavernes que de Deninger.

Les dimensions de ces métacarpiens témoignent bien de cette robustesse par les indices médians supérieurs à 20 et distaux supérieurs à 30 (tabl. 35).

La comparaison des mesures du seul métacarpien I retrouvé avec celles d'autres ours confirme le rapprochement avec *U. spelaeus* (tabl. 36).

Le membre postérieur

Les éléments anatomiques du membre postérieur ne sont guère plus nombreux que ceux du membre antérieur et par conséquent l'analyse diagnostique s'en trouve aussi limitée.

Les quelques fragments de fémur d'ours de l'ensemble F n'ont permis aucune analyse morphologique, les données métriques sont également très limitées (tabl. 37).

Dix patellas ont été identifiées, elles montrent une surface articulaire peu concave ou plane verticalement et bien convexe transversalement comme chez les ours spéléens, mais il n'est pas possible d'effectuer une distinction plus fine (Torres, 1988c).

Les dimensions relevées sur ces patellas montrent une faible variation de la hauteur de l'os par rapport aux autres mesures (tabl. 38), mais elles ne permettent

fémur	DT max dist crâ	DT max dist cd	DDP dist	L 3e troc-angle pro-lat	L 3e troc-tête	DT tête
848, L5, F7	99	98	75,7			
695, M5, F7	85,3			87,5		
					74	54,5

Tabl. 37 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des fémurs (DT max dist crâ : diamètre transverse distal maximum de la face crâniale; DT max dist cd : diamètre transverse distal maximum de la face caudale; DDP dist : diamètre dorso-plantaire distal; L 3° troc-angle prox-lat : longueur du 3° trochanter à l'angle proximo-latéral; L 3° troc-tête : longueur du 3° trochanter à la tête; DT tête : diamètre transverse articulaire de la tête).

patella	H	DT	DCC
732, L4, F8	69,9	50,9	35,7
846, L6, F1	72,6	57,7	49,2
10479, K5, F2	71,7	54,1	32,4
196, L4, F4	67,6	54,4	
657, L6, F		49,3	
155, M4, F5	69	49,7	35,5
203, K6, F		46	
27, N4, F2	68,3	50	35,7
205, N7, F5	69,8	50,8	
n	7	9	5
moy	69,84	51,43	37,7
e-t	1,79	3,45	6,58
coef var	2,56	6,7	17,45

Tabl. 38 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des patellas (H : hauteur).

tibia	DTp	DDPp	DTd	DDPd
751, M8, F8	105,8	78,2		
133, H4, F5	104,2			
234, M6, F	102,2			
472, L6, F			84,4	47,3
756, L4, F8			65,9	37,2
255, F			68,4	37,3
419, M4, F4			80,5	47

Tabl. 39 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des tibias (DDP p : diamètre dorso-plantaire proximal; DDP d : diamètre dorso-plantaire distal).

fibula	DT d
132, K4, F3	34,5
327, L6, F	40,6
200, K4, F3	41,4

Tabl. 40 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des fibulas.



Fig. 19 – Payre, *Ursus spelaeus* – Talus droite et gauche (N6, F3, 299 ; L4, F10, 836), vue proximale (échelle : trait = 2 cm) (photo : P. Auguste).

pas d'établir une distinction au sein des ours pléistocènes (données in Auguste, 1995a).

Les tibias sont représentés par plusieurs fragments, en particulier des extrémités proximales et distales, mais s'avèrent difficilement déterminables spécifiquement.

Les dimensions ne permettent pas non plus de proposer une attribution spécifique (tabl. 39), les variations observées chez les ours spéléens étant trop importantes (données in Auguste, 1995a).

Quelques fragments de fibulas ont été identifiées, mais ceux-ci ne sont pas caractéristiques d'un point de vue spécifique.

Les mesures sont données à titre indicatif (tabl. 40).

Les os du tarse permettent par contre une meilleure analyse diagnostique, mais le faible nombre de pièces concernées limite la détermination.

Seuls deux talus ont été retrouvés dans l'ensemble F, mais ceux-ci présentent bien toutes les « marques de fabrique » caractéristiques d'*U. spelaeus* (fig. 19) : la trochlée est très large, la gorge et la lèvre ont des reliefs émoussés (Prat et Thibault, 1976 ; Chagneau, 1985) ; le processus proximo-médial est très saillant et diffère nettement de la forme observée chez *U. deningeri*, y

compris pour les populations les plus évoluées comme à Biache (Clot, 1980 ; Chagneau, 1985 ; Auguste, 1995a). D'après les types morphologiques décrits par Chagneau (1985), l'ours spéléen de Payre présente du point de vue du développement du processus proximo-médial une forme de type « spelaeus », et du point de vue de l'aplatissement de la face plantaire un type « spelaeus » voire « hyper-spelaeus ». Les deux talus indiquent donc sans ambiguïté un ours spéléen déjà très nettement engagé vers l'hyperspécialisation anatomique d'*U. spelaeus*.

Les dimensions de ces deux talus sont assez similaires (tabl. 41).

L'attribution de ces deux talus à *U. spelaeus* est confortée par la comparaison avec les mesures d'autres populations spéléennes (tabl. 42). Les quatre dimensions prises sont en effet toujours plus élevées que chez *U. deningeri* et s'accordent parfaitement avec les *U. spelaeus* typiques. Par contre, les indices s'avèrent peu utilisables de par la trop grande marge de variations notée pour les deux espèces.

Deux calcaneus ont également été déterminés, mais ils ne présentent pas de caractères discriminants suffisants. Les mesures indiquent des os massifs comme ceux du groupe spéléen (tabl. 43).

Sept cuboïdes d'ours ont pu être attribués à *U. spelaeus* grâce à quelques spécificités anatomiques : la surface articulaire pour la calcaneus apparaît bien développée dans le sens médio-latéral ; la face latérale de l'os se réduit parfois à une simple lèvre ou est très basse ; la surface pour le cunéiforme latéral n'est composée que d'une seule facette. Ces caractéristiques sont en effet celles de l'Ours des cavernes et diffèrent de celles d'*U. deningeri* (Chagneau, 1985).

Les dimensions relevées sur six cuboïdes sont malheureusement incomplètes et trop variables pour confirmer cette attribution (tabl. 44).

talus	DDP max	DT max	DT trochlée	DPD	DDP max/DT tro	DPD/DT max
299, N6, F	41,6	65,9	50,5	61,1	82,38	92,72
836, L4, F10	39,8	68,6	50,3	60,8	79,13	88,63

Tabl. 41 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des talus (DDP max : diamètre dorso-plantaire maximum ; DT trochlée : diamètre transverse de la trochlée).

Talus	DDP max	DT max	DT trochlée	DPD	DDP max/DT tro	DPD/DT max
<i>U. deningeri</i> :						
Biache (1)	35,1 (5 ; 31,6-39,4)	57,03 (3 ; 53,5-63,1)	44,58 (6 ; 39,0-49,6)	52,67 (3 ; 49,0-57,9)	79,51 (5 ; 78,06-81,03)	92,37 (3 ; 91,59-93,76)
Nauterie 11-8 (2)	33,56 (40 ; 28,0-40,0)	57,88 (39 ; 44,0-68,0)	43,06 (43 ; 29,0-49,5)	51,34 (44 ; 43,0-60,5)	76,15 (38 ; 69,47-84,50)	89,24 (39 ; 81,81-122,44)
<i>U. spelaeus</i> :						
Payre (n°299)	41,6	65,9	50,5	61,1	82,38	92,72
(n°836)	39,8	68,6	50,3	60,8	79,13	88,63
Furtins (3)	36,64 (49 ; 29,5-41,6)	64,52 (45 ; 50,2-75,0)	48,03 (47 ; 41,3-55,4)	56,05 (49 ; 45,5-63,7)	76,29	86,87
Plo-del-May (4)	34 (28 ; 28,0-42,0)	61,03 (32 ; 41,5-76,5)	47,15 (31 ; 40,0-58,5)	53 (32 ; 36,5-65,5)	73,64 (28 ; 67,85-80,39)	87,68 (30 ; 83,05-91,52)

Tabl. 42 – Comparaison morphométrique des talus de l'*Ursus spelaeus* de Payre avec ceux de divers *U. deningeri* et *U. spelaeus* [(1) : Auguste, 1995a ; (2) : Prat et Thibault, 1976 ; (3) : Argant, 1991 ; (4) : Chagneau, 1985].

calcaneus	Lt	DT max	DDP max	angle tub. Lig.	Ht sus tali	L manu	DDP max /DT max	Ht sus tali /DT max	L manu /Lt	Ht sus tali/ Lt	DT max /Lt
804, L4, F9	100,3	70	53,6	40	37	47,6	76,57	52,86	47,46	36,89	69,79
966, L5, F8	107,3		51,8	31	36,3	51			47,53	33,83	

Tabl. 43 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des calcaneus (Lt : longueur totale ; angle tub. Lig. : angle de la tubérosité ligamentaire ; Ht sus tali : hauteur du sustentaculum tali ; L manu : longueur du manubrium).

cuboïde	DPD	Ht lat	DT max	DDP max	DPD/DT max	Ht lat/DT max	DT max/DDP max
829, L4, F10	29,9	10,9	35,6	45			
202, N6, F	31,4	15,7	36	48,3	87,22	43,61	74,53
942, L5, F8	32,5	13,8	35,2	44,5	92,33	39,2	79,1
820, L4, F10		14,3	28,6	36,4		50	78,57
10335, M5, F	26,5	13,6	31,3	38,9	84,66	43,45	80,46
20, M4, F1	26,3	10,4	29,5	37,6	89,15	35,25	78,46

Tabl. 44 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des cuboïdes (ht lat : hauteur du bord latéral).

naviculaire	DDP	l t	l art prox
10336, M8, F	47	46,6	31,4

Tabl. 45 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie du naviculaire n° 10336 (l t : largeur totale ; l art prox : largeur de la surface articulaire proximale).

cunéiforme intermédiaire	DPD	DT	DDP	DPD/DDP
557bis, M4, F2	12,2	17,4	28,3	43,11
511, L6, F	10,9	14,6	24,2	45,04
332, N5, F		17,6		

cunéiforme latéral	DPD	DT	DDP	DPD/DDP
176, K4, F3	19	23	34,7	54,76
39, N4, F2	17,4	23,7	33,7	51,63
677, L6, F		25,3		
201, O5, F	18,2	25,1	34	

cunéiforme médial	DPD	DT	DDP	DPD/DDP
L7, F1	16,7	16,6	28,5	58,6

Tabl. 46 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des cunéiformes.

Mt I	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
12, M8, F5		27,2	22,8						
746, L4, F8	59,4	27,2	30,2	13,3	16,3	18,6	17,2	22,39	28,96
104, M9, F2	52,8	22,9	22,7	10,2	12,6	16	15,3	19,32	30,3
635, L4, F1	57,4	25,3	26,3	11	15,2	16,8	15,5	19,16	29,27
167, K4, F3	58,3	23	23,5	12,3	12,5	17,8	15,5	21,1	30,53
moy	56,98	25,12	25,1	11,7	14,15	17,3	15,87	20,49	29,77
Mt II	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
968, M5, F	79,9	16,5	19,3	14,8	18,5	21,3	18,6	18,52	26,66
U. arctos ? 199, K6, F	77,4	14,6	25,6	13,1	9,6	19,3	15,4	16,93	24,94
Mt III	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
107, L4, F3	84,7	20,8	33,5	16,1	13,5	22,9		19,01	27,04
10000, L6, F1			34						
300, N5, F	81,6	21	34	16	15,2	24,7	19,6	19,61	30,27
825, L5, F7	73,5	118,8	33,7	15,8	14,3	22,3	19,8	21,5	30,34
145, L4, F4	88,4	20,7		15,3	14,6	22,4		17,31	25,34
Mt IV	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
10440, K7, F	93,1	23,7	33,2	18,2	16,5	29,7	22,2	19,55	31,9
87, M6, F	89,7	24,7	31,1	17	15,3	23,6	17,8	18,95	26,31
174, M4, F5	87,6	24,3	30,8	16,8	15,3	24		19,18	27,4
Mt V	L	DT p	DDP p	DT m	DDP m	DT d	DDP d	DT m / L	DT d / L
943, 950, L5, F8	104,6	34,8		16	17	26,4		15,3	25,24
181, N7, F	90,9	29,6	33	15	16,4	27,1		16,5	29,81
503, L4, F6	96,2	30,7	31,4	13	14,2	23,8	18,5	13,51	24,74

Tabl. 47 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des métatarsiens (DDP p : diamètre dorso-plantaire proximal ; DDP m : diamètre dorso-plantaire médian ; DDP d : diamètre dorso-plantaire distal).

Mt 1	L	DT m/L	DT d/L
<i>U. deningeri</i> :			
Biache (1)	63,2 (3 ; 57,5-66,5)	18,87 (3 ; 16,99-20,87)	29,14 (2 ; 28,87-29,42)
Nauterie 8-11 (2)	56,41 (33 ; 49,0-66,0)	20,10 (31 ; 16,07-23,52)	
Scharzfeld (3)	56,0 (82 ; 49,0-67,6)	20,71	30,54
<i>U. spelaeus</i> :			
Payre	56,98 (4 ; 52,8-59,4)	20,49 (4 ; 19,16-22,39)	29,77 (4 ; 28,96-30,53)
Sud-Ouest France (2)	54,10 (30 ; 45,5-64,5)	22,67 (30 ; 19,60-25,60)	
Plo-del-May (4)	52,39 (19 ; 48,0-58,5)	22,35 (19 ; 19,23-27,77)	

Tabl. 48 – Comparaison morphométrique des métatarsiens I de l'*Ursus spelaeus* de Payre avec ceux de divers *U. deningeri* et *U. spelaeus* [(1) : Auguste, 1995a; (2) : Prat et Thibault, 1976; (3) : Schütt, 1968; (4) : Chagneau, 1985].



Fig. 20 – Payre, *Ursus spelaeus* – Métatarsiens I droits (L4, F8, 746; L4, F1, 635; K4, F3, 167; M9, F2, 104), vue dorsale (échelle : trait = 1 cm) (photo : P. Auguste).

Le naviculaire n'est représenté que par deux pièces mal conservées et elles ne permettent aucune analyse diagnostique.

Seules trois mesures ont pu être prises sur un de ces deux naviculaires (tabl. 45).

Neuf cunéiformes d'ours ont été identifiés pour l'ensemble F, 3 intermédiaires, 5 latéraux et 1 médial.

Les cunéiformes intermédiaires présentent une forme globale surbaissée et étirée, caractéristique d'*U. spelaeus* (Chagneau, 1985).

Les cunéiformes latéraux montrent une surface articulaire pour le cuboïde qui atteint le bord distal du côté plantaire, l'os est par ailleurs assez aplati et élargi, caractères également rapportés à l'Ours des cavernes (Chagneau, 1985).

Le cunéiforme médial présente lui aussi un net aplatissement comme chez *U. spelaeus* (Chagneau, 1985).

Les mesures de ces cunéiformes ne permettent pas de conforter ces constatations (tabl. 46).

Plusieurs métatarsiens d'ours ont été identifiés dans l'ensemble F. Ceux-ci présentent tous, comme pour leurs homologues de la patte antérieure, une robustesse caractéristique d'un ours spéléen.

Le métatarsien I montre en particulier la même réduction de longueur que celle observée pour le métacarpien I, avec une robustesse notable (fig. 20). Il est à noter toutefois que cette réduction de taille n'atteint

pas les extrêmes décrites parmi les populations les plus évoluées d'*U. spelaeus* (voir détails in Auguste, 1995a).

Un métatarsien II nous a posé un problème de détermination, en ce sens qu'il apparaît très nettement plus gracile que les autres pièces, il évoquerait bien ainsi une morphologie classiquement rencontrée chez *U. arctos*. Ses dimensions sont de fait comparables à celles relevés chez l'Ours brun, même des femelles d'Ours des cavernes ayant *a priori* des os plus robustes (tabl. 47). Il nous semble toutefois plus prudent de garder dans l'état actuel des données un doute sur son attribution spécifique.

Les dimensions de ces métatarsiens montrent bien la robustesse évoquée ci-dessus, mais des variations sont néanmoins visibles dans le degré atteint, ce qui pourrait éventuellement traduire l'effet d'un dimorphisme sexuel (tabl. 47). La comparaison des mesures de quatre métatarsiens I de l'ours spéléen de Payre avec celles d'autres ours du même groupe ne permet pas réellement d'opérer une séparation nette des deux espèces (tabl. 48).

Les phalanges

Plusieurs phalanges proximales, intermédiaires et distales ont pu être attribuées à un ours spéléen. En effet, tout comme les métapodiens des pattes antérieures

Phalange proximale	L	DTm
10230, L6, F		13,7
10154, M6, F		15,2
10352, K7, F5	45,9	16,3
34, M9, F1		13,1
391, L7, F3	36,4	13,9
21, O6, F	40,5	12,6
430, N6, F5	46,3	14,4
493, L4, F6	46	17
n	5	8
moy	43,02	14,52
e-t	4,12	1,54
coef var	10,27	10,59

Phalange proximale I	L	DTm
41, 49, M9, F1	33,7	11

phalange intermédiaire	L	DTm
10101, M5, L6	24,5	10
689, L6, F	26,1	13,8
3, N6, F	26,9	13,5
763, L7, F6	28,3	12,6
155, L6, F	27,3	14,6
585, L6, F	27,6	13,2
285, N6, F	26,1	11,3
n	7	7
moy	26,69	12,71
e-t	1,25	1,58
coef var	4,67	12,42

phalange distale	L	DT	H
10351, L6, F1-2-3		15	25,7
10227, L6, F10	35,6	13,3	23,2
10152, L5, F3	37,4	14,5	25,2
223, L5, F2	32,6	15,2	
338, L5, F	30,4	12,9	19,5
751, N5, F	40,2	14	
682, L6, F	45,4	18,4	29,5
440, L4, F6	35,7	15,3	24
417, N7, F		16,8	28,8
266, M5, F6	34,9	12,9	22,9
114, M5, F		16,8	28,1
548, L5, F8	37,9	15,7	
94, M9, F2		13,5	21,5
560, L7, F4	36,3	15,4	24,1
1027, L7, F11		15,7	28,1
n	10	15	12
moy	36,64	15,03	25,05
e-t	4,11	1,57	3,11
coef var	11,21	10,45	12,41

Tabl. 49 – Payre, *Ursus spelaeus* – Morphométrie des phalanges.

et postérieures, ces os présentent une robustesse conséquente, ce qui les différencie très aisément de leurs homologues arctoïdes. Ce phénomène est surtout bien marqué sur les phalanges distales, celles-ci étant particulièrement courtes.

Les dimensions de ces phalanges montrent par ailleurs une assez grande amplitude de variation comme l'indiquent les coefficients (tabl. 49).

Conclusion sur la position phylétique de l'ours spéléen de Payre et implications biochronologiques

Les analyses morphologiques et morphométriques précédemment développées nous permettent donc de proposer avec une certaine sécurité une attribution de l'ours spéléen présent dans l'ensemble F de Payre à l'espèce *U. spelaeus*. En effet, à l'exception de la quatrième prémolaire supérieure qui présente encore des caractères archaïques pouvant évoquer *U. deningeri*, tous les autres éléments dentaires et osseux indiquent plus ou moins que nous avons affaire à un Ours des cavernes déjà bien typé, voire même, pour certains éléments, à un ours bien engagé dans l'hyperspécialisation qui caractérise l'*U. spelaeus* typique. L'absence d'homogénéité dans le stade évolutif atteint par les différents éléments anatomiques ne doit toutefois pas surprendre, car il s'agit d'une part d'un phénomène classique et récurrent au sein de l'espèce (certains *U. spelaeus* typiques montrant souvent cette mosaïque de stades évolutifs), d'autre part ceci peut aussi traduire une forme qui n'a pas atteint pleinement tous les caractères diagnostiques inhérents à son taxon.

Le statut spécifique de cet ours étant *a priori* acquis, il nous faut maintenant tenter de le replacer si possible au sein de l'histoire phylétique du groupe spéléen.

La comparaison des caractères anatomiques et des données métriques nous a amené à mettre en évidence que cet ours était nettement plus évolué que l'ours spéléen de Biache, rapporté au stade ultime d'*U. deningeri*, contemporain du MIS 7 (Auguste, 1995a); le constat est identique pour l'Ours de Sharzfeld, probablement du même âge, et dénommé *U. deningeri hercynicus* (Rode, 1935; Schütt, 1968). Lors de l'étude détaillée des ours de Biache, nous avons par ailleurs démontré que ce stade évolutif se rencontrait chez d'autres populations d'ours spéléens de la fin du Pléistocène moyen, durant la phase tempérée du MIS 7. Citons en particulier les ours de Verzé (Argant, 1991), de la couche 7 de la Nauterie (Simonet, 1990), des couches G et H d'Aldène (Bonifay et Bussière, 1989), de Gargas VI (Clot, 1980), de la couche 8 d'Echenoz-la-Méline (Chagneau, 1985) et de la Fage (Bonifay, 1975). Il apparaît donc que durant la période contemporaine du MIS 7 l'ours spéléen présent en Europe occidentale est bien un *U. deningeri* très évolué et pas encore un *U. spelaeus*, même archaïque. Par conséquent, l'ours spéléen de l'ensemble F de Payre, de par ses caractères *spelaeus* déjà bien exprimés, ne peut *a priori* qu'être nettement postérieur à cette période.

La transition vers le stade *U. spelaeus* semble survenir au cours de l'extrême fin du Pléistocène moyen, durant le MIS 6. Les premiers vrais Ours des cavernes sont signalés durant cette période et durant l'Eemien, sous une forme encore archaïque dénommée *U. spelaeus deningeroides* (Mottl, 1964), sous espèce identifiée en particulier par Argant (1991) à Azé I-2 et I-3. Dès l'Eemien, il semble que les Ours des cavernes aient déjà acquis l'essentiel de leurs caractères spécifiques comme à Taubach et Ehringsdorf par exemple (Kurten, 1975, 1977).

Comme nous l'avons vu, en particulier avec les premières molaires inférieures, l'ours spéléen de

l'ensemble F de Payre apparaît également plus spécialisé que les plus anciens *U. spelaeus* d'Azé I-2. Le stade évolutif atteint par certains os, comme les talus, plaiderait donc en faveur d'un âge au minimum éémien pour cet ours.

Compte tenu du cortège mammalien typiquement tempéré associé à ce taxon, cet âge éémien est donc tout à fait probable, l'association faunique ne pouvant être attribuée à une phase froide plus ancienne ou plus récente.

En conclusion, l'ours spéléen présent dans l'ensemble F de Payre est donc un *U. spelaeus* déjà assez typique, dont la position biochronologique ne peut être mise en contemporanéité avec le Pléistocène moyen, même final. Une attribution à la phase tempérée du stade 5.5 est, dans l'état actuel des données et des interprétations, la solution la plus probable.

La divergence observée avec les résultats des analyses des méthodes de datation physico-chimiques (TL, ESR et U-Th; voir ce volume) est donc difficilement explicable. Il faut toutefois rappeler que ce sont des silex chauffés ainsi que des dents d'herbivores qui ont été datés, et non directement des ossements d'ours. Une interprétation d'ordre taphonomique peut alors être avancée pour justifier ce désaccord : l'accumulation des vestiges ursins ne serait pas contemporaine des occupations humaines, et ce bien au-delà d'une échelle de temps d'ordre annuel. Il est donc difficile dans l'état actuel des recherches d'aller plus loin, seules des datations directes de pièces dentaires ou osseuses d'ours permettrait peut être de clarifier le débat.

ANALYSE TAPHONOMIQUE

Comme nous l'avons déjà mentionné, les ours représentent pour l'ensemble F de Payre l'essentiel du matériel osseux mis au jour lors des fouilles. À ce titre, il était donc important de s'interroger sur l'origine des animaux, ainsi que sur les éventuels liens de relation avec les occupations humaines. Pour tenter d'apporter des éléments de réponse à ces deux questions, nous avons donc développé une analyse taphonomique de ces matériaux, en insistant plus particulièrement sur les aspects qui nous semblaient les plus pertinents.

La conservation des éléments

Lors du dénombrement initial des vestiges d'ours, en utilisant les unités NR, NMI et NME (tabl. 1), nous avons pu mettre en évidence un déséquilibre dans le taux de représentation des ossements, notamment en faveur des vertèbres. Par ailleurs, la présence d'un très petit nombre de certaines pièces anatomiques normalement résistantes (métapodiens, basipodiens, tibia en particulier), nous a amené à effectuer une analyse plus poussée du taux de conservation de l'ensemble des ossements. Nous avons pour cela employé l'Unité Animale Minimum (UAM), qui permet de quantifier précisément le taux de conservation des différents éléments anatomiques d'une espèce, en prenant pour

référence le coefficient spécifique (Qsp) établi pour les ours, c'est à dire en fait le taux de représentation d'un os dans un squelette complet théorique ($UAM = NME / Qsp$). Nous avons ensuite converti tous les UAM calculés pour chaque élément en pourcentage de l'UAM le plus grand ($\% UAM = UAM \times 100 / UAM \text{ max}$). La seconde unité que nous avons utilisé est le pourcentage de survie, qui permet de mieux rendre compte de la conservation d'un élément en prenant en compte tous les individus dénombrés par le NMI de combinaison ($\% \text{ survie} = UAM \times 100 / NMIc \text{ max}$) (voir détails *in* Lyman, 1994 ; Patou-Mathis, 1994).

Les résultats obtenus pour les ours de l'ensemble F de Payre deviennent ainsi particulièrement éloquentes (tabl. 50). Outre les données déjà acquises concernant le NR, le NME et le NMIc, nous pouvons dans un premier temps constater que le pourcentage d'identification individuel pour chaque élément ou grande partie anatomique, grâce au % du NMIc, est le plus élevé pour les vertèbres cervicales avec plus de 72 % d'individus dénombrés. Phénomène peu courant, le taux d'identification individuel est à peu près identique pour la partie crânienne, le squelette axial et de manière global pour tout le squelette post-crânien. La participation des os des membres est inférieure de moitié, ce qui témoigne d'une perte d'information très importante : en clair, sur les 22 ours dénombrés, le squelette chiridien ne permet d'en retrouver que 10. Ce constat est généralement l'inverse dans la plupart des gisements archéologiques.

Le calcul de l'UAM met bien en évidence la prédominance de conservation des vertèbres cervicales, avec un indice maximum obtenu de 8,57. L'utilisation de cet indice permet par contre de montrer que ce sont en fait les tibia qui viennent ensuite ; les vertèbres thoraciques et lombaires, les mandibules ainsi que les os péniens et les patellas sont aussi proportionnellement bien conservés. La conversion au % de l'UAM maximum (le référentiel étant l'UAM de 8,57 des vertèbres cervicales) confirme et précise ces observations. Les éléments de la partie crânienne sont globalement bien représentés, comme beaucoup d'éléments du squelette axial, les scapulas, tibias, patellas et fémurs. Tous les autres éléments montrent donc un très net déficit. Le % de survie global des ossements d'ours de l'ensemble F de Payre est de 11,95, c'est à dire un taux de conservation très faible. Seuls huit éléments montrent un taux supérieur à 20 %, en premier lieu les vertèbres cervicales, les tibias, puis les mandibules, vertèbres thoraciques et lombaires, les os péniens, les scapulas et les patellas.

La prise en compte du pourcentage de survie permet donc de quantifier au plus juste la réelle composition anatomique de l'accumulation osseuse ici analysée. Elle permet en particulier de relativiser très sensiblement la simple analyse réalisée couramment à l'aide du NR, comme le montre clairement la comparaison entre le taux de conservation de chaque élément en fonction du NR (fig. 21), puis en fonction du % de survie (fig. 22). En effet, en utilisant que le NR, on pourrait penser que ce sont les dents isolées, les vertèbres et les côtes qui dominent la série, alors qu'en

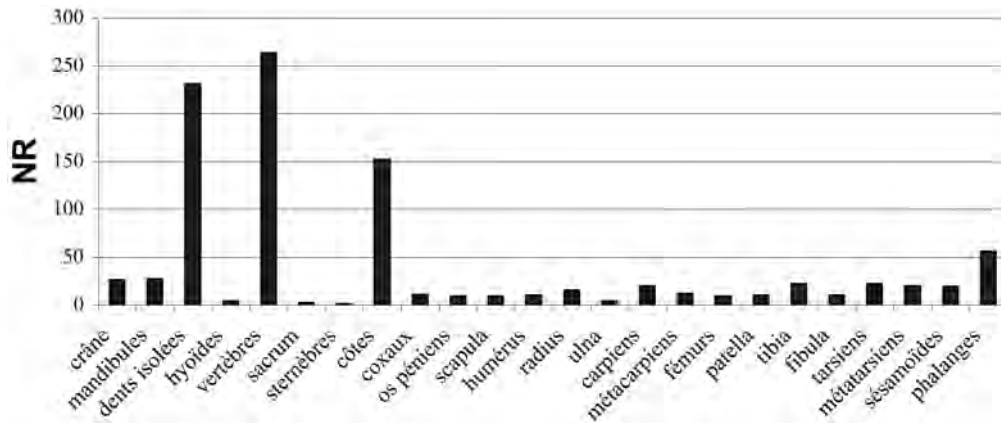


Fig. 21 – Payre, *Ursus spelaeus* – Diagramme de conservation des éléments squelettiques en fonction du Nombre de Restes (NR).

<i>U. spelaeus</i> Payre F	Qsp	NR	NME	NMI c	% NMI c	UAM	% UAM	% survie
crâne	1	26	4	4	18,18	4,00	46,67	18,18
dents supérieures déf (déc)	14 (10)	59 (4)	62	11	50,00	2,58	30,11	11,73
hemi-mandibules	2	27	11	7	31,82	5,50	64,18	25,00
dents inférieures déf (déc)	16 (12)	106 (0)	106	13	59,09	3,79	44,22	17,23
dents indéterminées		62	59	10	45,45			
hyoïdes	2	4	4	4	18,18	2,00	23,34	9,09
sous-total crânien	35 (27)	288	246	8+10	81,82	3,97	46,32	18,05
vertèbres cervicales	7	78	60	16	72,73	8,57	100,00	38,96
vertèbres thoraciques	14	134	79	7	31,82	5,64	65,84	25,65
vertèbres lombaires	6	45	34	8	36,36	5,67	66,12	25,76
sacrum	1	2	1	1	4,55	1,00	11,67	4,55
vertèbres coccygiennes	9	6	6	1	4,55	0,67	7,78	3,03
sternèbres	8	1	1	1	4,55	0,13	1,46	0,57
côtes	28	152	47	4	18,18	1,68	19,59	7,63
coxaux	2	11	8	4	18,18	4,00	46,67	18,18
os péniens	1	9	5	5	22,73	5,00	58,34	22,73
sous-total axial	76	438	241	3+14	77,27	3,17	37,00	14,41
scapula	2	9	9	7	31,82	4,50	52,51	20,45
humérus	2	10	6	6	27,27	3,00	35,01	13,64
radius	2	15	6	6	27,27	3,00	35,01	13,64
ulna	2	4	2	3	13,64	1,00	11,67	4,55
carpiens	14	20	20	5	22,73	1,43	16,67	6,49
métacarpiens	10	12	12	4	18,18	1,20	14,00	5,45
sous-total membre antérieur	32	70	55	4+6	45,45	1,72	20,06	7,81
fémurs	2	9	7	5	22,73	3,50	40,84	15,91
patella	2	10	10	7	31,82	5,00	58,34	22,73
tibia	2	22	13	7	31,82	6,50	75,85	29,55
fibula	2	10	4	2	9,09	2,00	23,34	9,09
tarsiens	14	22	22	6	27,27	1,57	18,34	7,14
métatarsiens	10	20	20	5	22,73	2,00	23,34	9,09
sous-total membre postérieur	32	93	76	2+7	40,91	2,38	27,71	10,80
sésamoïdes	40	19	19	1	4,55	0,48	5,54	2,16
phalanges proximales	20	22	22	4	18,18	1,10	12,84	5,00
phalanges intermédiaires	16	13	13	3	13,64	0,81	9,48	3,69
phalanges distales	20	21	21	6	27,27	1,05	12,25	4,77
métapodiens + os longs indet		23	19	4	18,18			
sous-total post-crânien	236	699	466	4+14	81,82	1,97	22,99	8,95
TOTAL	271	987	712	8+14	100,00	2,63	30,69	11,95

Tabl. 50 – Payre, *Ursus spelaeus* – Dénombrement et calcul des principaux indices taphonomiques pour chaque élément anatomique (pour les dents, le nombre du Qsp entre parenthèse correspond aux dents lactéales) (Qsp : quantité spécifique; UAM : unité anatomique minimum).

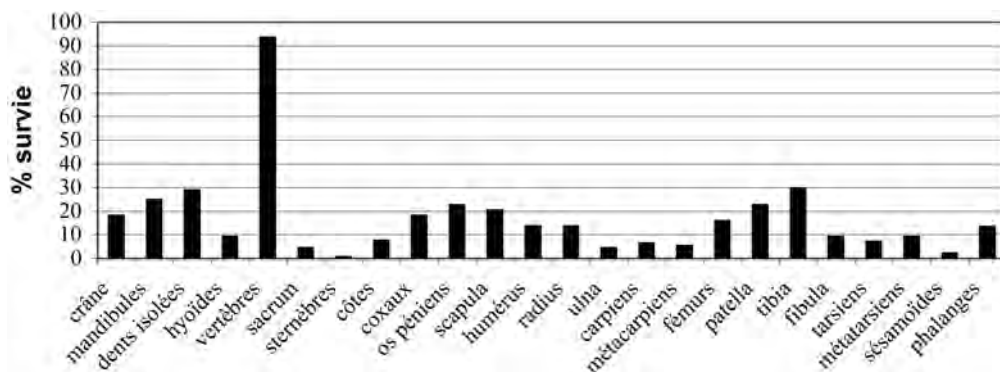


Fig. 22 – Payre, *Ursus spelaeus* – Diagramme de conservation des éléments squelettiques en fonction du pourcentage de survie (% survie).

fait, comme on l'a vu, seules les vertèbres sortent réellement du lot.

Pour tenter de comprendre d'où vient ce très important déficit en matériaux, nous avons utilisé deux autres indices, l'Indice Général de Conservation Squelettique (IGCS), qui calcul en fait le rapport du squelette crânien sur le post-crânien, et l'Indice de Conservation Dentaire (ICD), qui rapporte le matériel dentaire au os post-crâniens. Dans les deux cas, nous avons employé comme unité de mesure le NR puis le NME.

Pour l'IGCS obtenu avec le NR, le rapport est de 29,18 %, le taux théorique attendu (pour un squelette théorique complet) étant de 20 % ; avec le NME, le rapport est de 34,55 % avec un taux attendu de 20 %. Cette sur-représentation du matériel dentaire témoigne donc a priori d'une disparition d'ossements post-crâniens expliquant en partie le déficit osseux observé.

Pour l'ICD, nous avons effectué deux calculs en utilisant le NR, un pour les adultes, l'autre pour les juvéniles. Le taux obtenu pour les adultes est de 23 % pour un pourcentage théorique attendu de 17 % (résultats identiques en utilisant le NME), mais il passe à seulement 3,85 % pour les jeunes animaux pour un taux attendu de 13 %. Il y a donc eu une perte très importante des ossements pour les jeunes individus.

En conclusion, il apparaît donc confirmé que le matériel osseux correspondant aux ours de l'ensemble F de Payre se caractérise par une perte notable d'éléments anatomiques. Il semble que ce soit d'une part les éléments post-crâniens qui aient subi le maximum de perte, d'autre part que ce déficit se soit fait également au détriment des jeunes individus.

Une estimation simple et rapide montre par ailleurs l'ampleur de ce phénomène pour les ours de l'ensemble F de Payre. En effet, si l'on prend comme base un individu théorique portant 271 os (c'est le Qsp), que l'on multiplie ce nombre d'os par le NMIc maximum, soit 22, nous devrions avoir 5962 vestiges osseux. Or, seulement 712 ont été découverts (NME total), c'est-à-dire environ 12 % du nombre théorique attendu. En clair, plus des 4/5 du matériel osseux des ours de cet ensemble ont disparus, et ceci a touché surtout les jeunes individus.

Structure de la population

Un élément très intéressant pour interpréter une accumulation osseuse du point de vue de son origine au sein d'un niveau archéologique consiste en la réalisation d'une courbe de mortalité. Celle-ci peut ainsi offrir la possibilité d'émettre des hypothèses sur les causes de la mort des individus identifiés. Un autre élément peut également rentrer en ligne de compte, c'est la caractérisation du sex-ratio de la population.

Pour les ours de l'ensemble F de Payre, la variabilité observée dans les dimensions des éléments anatomiques traduit assurément en grande partie un dimorphisme sexuel, très marquée chez les Ursidés. Malheureusement, il n'a pas été possible d'établir précisément ou en tout cas d'estimer l'appartenance sexuelle des individus, les pièces généralement utilisées, les canines, étant très faiblement représentées. Par contre, la présence d'au moins cinq os péniens indiquent bien entendu qu'il y a au moins cinq mâles, ce qui est conforté par les très grandes dimensions parfois observées pour plusieurs ossements. La présence des femelles est mise en évidence par la découverte de deux os de nouveau-nés, une phalange intermédiaire et un os du coxal, mais également par des os de plus petites dimensions que ceux attribués aux mâles.

Il est possible par ailleurs d'estimer la masse corporelle des individus en utilisant la méthode des céno-grammes (voir détail *in* Legendre, 1989). Cette méthode est basée sur la corrélation entre la surface de la première molaire inférieure et la masse de l'animal, qui suit une droite de régression. Ceci permet d'établir une simple équation où interviennent deux constantes liées à la famille zoologique concernée, seule la variable de la surface de la M1 inférieure intervient ($\text{Log Masse} = \text{surface M1inf} \times k + \text{Log B}$; où k et Log B sont les deux constantes). Le calcul de la masse se fait simplement en passant à l'exponentiel. Pour les ours de l'ensemble F de Payre, nous avons ainsi pu mesurer la surface de douze dents et estimer la masse des individus (tabl. 51). La moyenne obtenue est de 670 kg, mais elle oscille entre des petits individus pesant environ 454 kg et un gigantesque animal atteignant presque 1 228 kg. Les plus petites valeurs caractériseraient bien

N° dent	L X I M1 inf	k	ln b	Ln M	M
836b	424,86	1,8865	2,0327	13,4493447	693,39
201	417,60	1,8865	2,0327	13,4168296	671,20
311	427,77	1,8865	2,0327	13,4622219	702,37
501-502	430,61	1,8865	2,0327	13,4747051	711,20
165	339,29	1,8865	2,0327	13,0250623	453,64
52	349,70	1,8865	2,0327	13,0820732	480,26
282	353,60	1,8865	2,0327	13,1029958	490,41
236	442,47	1,8865	2,0327	13,525961	748,60
941	575,10	1,8865	2,0327	14,0205471	1227,57
220	452,96	1,8865	2,0327	13,5701639	782,43
920	352,44	1,8865	2,0327	13,0967969	487,38
104	393,37	1,8865	2,0327	13,3040671	599,63
Moyenne	413,31			13,377564	670,67

Tabl. 51 – Payre, *Ursus spelaeus* – Estimation du poids des individus identifiés par leur première molaire inférieure grâce à la méthode des cénogrammes (L X I M1 inf : surface de la première molaire inférieure obtenue en multipliant la longueur maximum par la largeur maximum ; k et Ln b : constantes utilisées pour la famille des Ursidés ; Ln M : logarithme népérien de la masse ; M : masse ou poids de l'individu en kilogrammes) (données d'après Legendre, 1989).

des femelles (en l'occurrence au moins 5), les plus grandes des mâles (au moins 3), l'incertitude existant pour les valeurs proches de la moyenne.

L'établissement de courbes de mortalité nécessite au préalable d'avoir établi une division de la population prise en compte en plusieurs classes d'âge, au sein desquelles sont regroupés tous les individus identifiés. Pour les Ursidés, comme pour tous les Mammifères d'ailleurs, ce sont les restes dentaires qui servent à établir ces classes, mais il existent très peu de modèle d'utilisation facilement reproductibles. Le modèle que nous avons utilisé pour les Ours de Payre est celui mis au point par Stiner (1998a, 1998b). Celle-ci a défini 9 classes d'âge numéroté de I à IX, d'après l'état d'usure croissant des dents jugales supérieures et inférieures. Trois grandes catégories regroupent chaque classes : les juvéniles, pour les classes I à III, les sub-adultes pour les classes IV à VII et les vieux adultes pour les classes VIII et IX. Chaque dent est ainsi examinée et classée en fonction de son degré d'usure.

L'utilisation de ce modèle a été effectuée pour les ours de Payre à partir de 64 dents, ceci nous a permis de les répartir dans chaque classe (tabl. 52). Il apparaît ainsi que c'est la classe IV qui domine, suivie par la III, les autres classes étant moins prépondérantes ; aucune dent n'a pu être rattachée à la classe I. Globalement,

ce sont donc les sub-adultes, selon la terminologie employée par Stiner, qui sont les mieux représentés, suivi par les juvéniles puis les vieux individus. Nous avons par ailleurs estimé pour chaque dent le NMIC, corrélé avec le NMIC pour chaque classe d'âge. Cette estimation très précise nous permet ainsi d'identifier au moins 17 individus, chiffre tout a fait cohérent avec les résultats précédemment acquis. La terminologie de sub-adultes employée par Stiner nous apparaît néanmoins trop restrictive, car elle comprend en fait les sub-adultes vrais mais aussi les adultes plus matures. Nous utiliserons donc plutôt le terme d'adulte au sens large, incluant les jeunes adultes et les matures.

Afin de visualiser graphiquement cette répartition par âge, nous avons également suivi la démarche de Stiner en faisant appel à un diagramme triangulaire. La première étape passe par le regroupement de chaque classe au sein des trois variables définies, en l'occurrence le groupe des juvéniles, celui des adultes et celui des individus très âgés (tabl. 53). L'intérêt d'un tel diagramme est de faire intervenir trois variables, les trois groupes ci-dessus, et d'observer comment se positionnent chaque dent en fonction de ces groupes d'âge. Le résultat obtenu montre ainsi clairement un regroupement dans la zone des sub-adultes et adultes, l'axe des juvéniles intervenant également, tandis que

Stades usure Dents	Nbre	I (NMI f)	II (NMI f)	III (NMI f)	IV (NMI f)	V (NMI f)	VI (NMI f)	VII (NMI f)	VIII (NMI f)	IX (NMI f)	NMI c
P4 sup	6	0	2 (2)	0	2 (2)	0	1 (1)	1 (1)	0	0	6
M1 sup	7	0	0	1 (1)	2 (1)	2 (2)	0	0	1 (1)	1 (1)	6
M2 sup	8	0	0	1 (1)	2 (2)	2 (1)	0	1 (1)	0	0	6
M1 inf	17	0	0	4 (3)	6 (4)	1 (1)	3 (2)	2 (2)	0	0	13
M2 inf	13	0	2 (1)	4 (2)	1 (1)	2 (2)	3 (2)	0	1 (1)	1 (1)	9
M3 inf	13	0	2 (1)	0	6 (4)	1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	9
NMI c (%)		0	2 (11,8)	3 (17,6)	4 (23,5)	2 (11,8)	2 (11,8)	2 (11,8)	1 (5,9)	1 (5,9)	17

Tabl. 52 – Payre, *Ursus spelaeus* – Répartition par stade d'usure des dents jugales supérieures et inférieures. Pour chaque dent et pour chaque stade, le nombre principal correspond au nombre de pièces concernées, le Nombre Minimum d'Individu par fréquence (NMI f) est indiqué entre parenthèse. Le NMIC est obtenu pour chaque dent (dernière colonne) et pour chaque stade d'usure (dernière ligne ; le pourcentage rapporté au NMIC maximum est indiqué entre parenthèse) (stades d'usure établis d'après Stiner, 1988a).

Dent	Nbre	Juvéniles (%)	Adultes (%)	Âgés (%)
P4 sup	6	33	67	0
M1 sup	7	14	57	29
M2 sup	8	13	62	25
M1 inf	17	24	71	5
M2 inf	13	46	46	8
M3 inf	13	15	77	8

Tabl. 53 – Payre, *Ursus spelaeus* – Regroupement en trois grandes catégories d'âges (juvéniles, sub-adultes et adultes, âgés) des dents jugales supérieures et inférieures réparties dans les neuf stades d'usure (juvéniles : stades I à III ; sub-adultes et adultes : stades IV à VII ; âgés : stades VIII et IX). Les données sont exprimées en pourcentage et servent de bases de séries pour l'établissement du diagramme triangulaire.

l'axe des vieux animaux n'a que très peu d'effets (fig. 23). Il faut toutefois se rappeler que nous avons mis en évidence un déficit très important au détriment des jeunes individus, ce qui se traduit nettement par une classe I vide. Le biais créé par cette absence d'origine taphonomique est bien entendu à prendre en considération, ce qui modifierait en théorie la répartition des dents dans le diagramme, avec un probable décalage vers la zone des juvéniles.

Nous avons également représenté plus traditionnellement les classes d'âge en utilisant des histogrammes. Une première répartition a été effectuée en utilisant le pourcentage du NMIc établi d'après les jugales (fig. 24). Le biais de l'absence des individus de la classe I est bien net, mais la forme générale de la composition en classes d'âge montre nettement une courbe gaussienne centrée sur la classe IV, avec malgré tout une forte représentation des juvéniles. En prenant en compte la découverte d'au moins un nouveau-né, indiquant la présence de très jeunes individus, la nouvelle répartition par classes d'âge obtenue est similaire

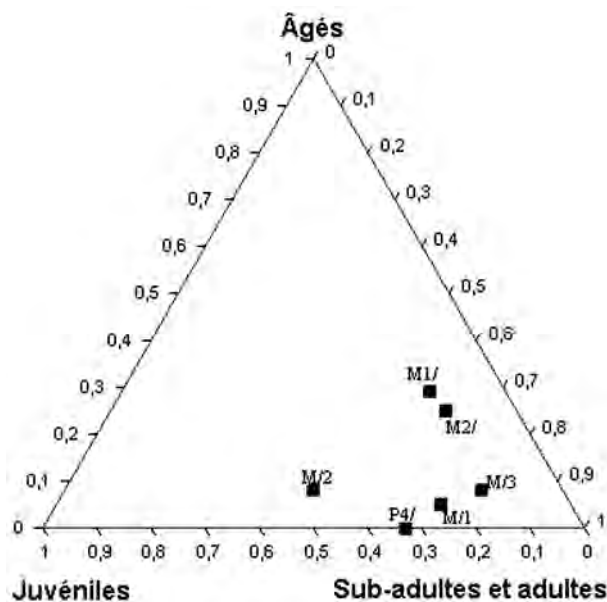


Fig. 23 – Payre, *Ursus spelaeus* – Diagramme de répartition des jugales supérieures et inférieures d'après leurs stades d'usure.

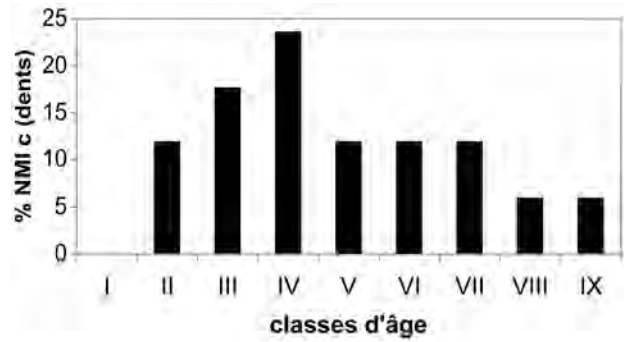


Fig. 24 – Payre, *Ursus spelaeus* – Diagramme de mortalité établi en fonction du pourcentage du Nombre Minimum d'Individus de combinaison (% NMI c) estimé d'après les jugales.

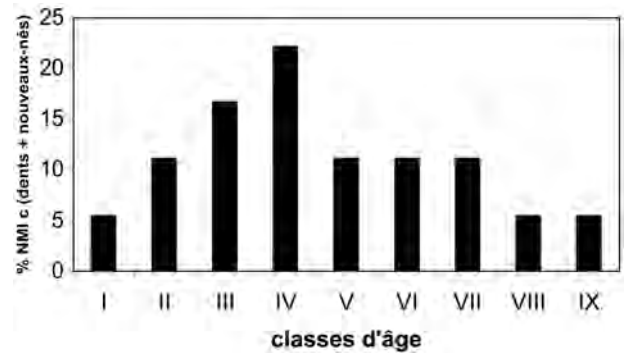


Fig. 25 – Payre, *Ursus spelaeus* – Diagramme de mortalité établi comme pour la figure 24, en ajoutant les nouveau-nés.

à la précédente, mais avec un léger lissage des adultes en faveur des juvéniles (fig. 25).

Les profils des courbes de mortalité obtenues sont tout à fait comparables à ceux traditionnellement établis dans de nombreuses grottes à ours, où ceux-ci meurent au cours de l'hibernation (Fosse *et alli*, 2002). La présence de femelles et de mâles indique que la grotte a joué plusieurs rôles, corrélés avec le comportement présumé de ces ours : il y a eu très probablement une récurrence d'occupations de femelles accompagnées de leurs petits, en alternance avec l'occupation de la grotte par des mâles, sub-adultes ou plus âgés. Dans ce contexte, l'Homme n'a strictement eu *a priori* aucune intervention vis à vis des ours, sinon d'occuper à son tour la grotte en l'absence de ces derniers. Ce profil diffère sensiblement de celui établi pour le gisement de plein-air de Biache, où l'on note l'absence totale de très jeunes individus, pour des raisons non liées à la conservation différentielles comme à Payre, ainsi que la faible présence de très vieux individus. Les sub-adultes et surtout les adultes matures prédominent, témoignant d'un autre type de mortalité (Auguste, 1995b).

Les stigmates taphonomiques

Le matériel de Payre présente dans son ensemble un état de conservation moyen, la surface des os est souvent masquée par des concrétionnements. De nombreux

vestiges ont été de plus fracturés *in situ* par la chute de pierre. Outre ces aspects taphonomiques récurrents, quelques stigmates ont été identifiés sur un certain nombre de pièces qui nous permettent de mettre en évidence des actions d'agents taphonomiques.

Trente neuf pièces présentent ainsi des indices indéniables de rognages par un ou des carnivores, soit 4,36 % du NR. Ces marques se caractérisent par des marques de crocs aux extrémités spongieuses des os, un émoussé des bords de fractures, ces dernières étant morphologiquement typiques d'un rognage par un Carnivore, parfois la présence d'encoches accompagnant les marques de crocs. Un humérus montre en particulier un curieux enfoncement de sa diaphyse, au niveau médian de l'os, face dorsale (fig. 26 et 27). Le même os présente des marques de rognages de la totalité de son extrémité proximale. La forme de l'enfoncement évoquerait bien l'action de dents sécodontes particulièrement robustes. Toutes ces marques semblent avoir été réalisées par au moins un carnivore de taille moyenne, comme le Loup, mais il est aussi possible d'incriminer une Hyène, voire une action de ces deux Carnivores.

Quatre pièces montrent une fracturation de type hélicoïdale, dont deux accompagnées par des encoches. Nous avons toutefois observé une pièce rognée qui présentait également le même type d'encoche. Ces quatre os pourraient donc faire partie des pièces modifiées par un Carnivore.

Comme on le peut le constater, aucun indice même mineur de la moindre intervention humaine n'est



Fig. 26 – Payre, *Ursus spelaeus* – Humérus gauche (L7, F8, 881), vue caudale (échelle : trait = 2 cm) (photo : P. Auguste).



Fig. 27 – Payre, *Ursus spelaeus* – Humérus gauche (L7, F8, 881), vue caudale (échelle : trait = 3 cm) (photo : P. Auguste).

décelable sur les ossements des ours de l'ensemble F de Payre. Ce constat confirme donc l'interprétation du profil de mortalité de ces ours, morts naturellement dans la grotte. Seuls quelques Carnivores sont intervenus postérieurement à leur mort. Il est par ailleurs fort probable que ceux-ci soient responsables du grand déficit d'éléments anatomiques observés, les jeunes ours ayant pu avoir été leur cible privilégiée. La surreprésentation des vertèbres s'expliquerait alors aisément, ces parties anatomiques étant les dernières à être attaquées par les Carnivores, les os longs ayant été rognés en premier.

Conclusions sur l'accumulation osseuse des ours de l'ensemble F

L'analyse taphonomique menée selon plusieurs approches sur les vestiges dentaires et osseux des ours provenant de l'ensemble F de Payre met donc en évidence de manière très nette une perte importante de matériel. Ce sont surtout les éléments des jeunes individus qui font défaut, mais les adultes sont aussi concernés. Il y a probablement plusieurs causes expliquant ce phénomène, l'action des Carnivores postérieurement au dépôt, la nature du contexte sédimentaire pas toujours favorable à la bonne conservation des os. Malgré ce handicap, il est possible de proposer un scénario assez cohérent pour expliquer la présence de cette population à Payre, sa représentation anatomique et sa structure démographique.

La grotte de Payre semble avoir joué un rôle récurrent de repaire durant les phases hivernales, parfois de tanière pour des femelles accompagnées de leurs nouveau-nés et de leurs petits de un an, parfois de jeunes mâles ou d'individus bien plus âgées voire

séniles qui sont morts naturellement dans la grotte pour des raisons probablement physiologiques. Des Carnivores sont intervenus ensuite en consommant les individus morts et détruisant ainsi bon nombre d'ossements à intérêt nutritif, ne laissant souvent que les parties les moins intéressantes, en l'occurrence les éléments du squelette axial. Par conséquent, le seul lien qu'il soit possible d'établir avec les Hommes est une occupation en alternance de la même grotte.

Le problème posé par la divergence d'attribution dans l'âge estimé de l'ensemble F entre les géochronologues et nos propres conclusions biochronologiques est donc bien à envisager de manière globale, l'histoire taphonomique du remplissage de Payre étant probablement bien complexe. La réponse à la question devra impérativement prendre en ligne de compte les risques de perturbations bien plus importantes que ce qui a pu être déjà observé. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARGANT A. (1991) – Carnivores quaternaires de Bourgogne. *Documents du Laboratoire de Géologie de Lyon*, 115, 301 p.
- ARGANT A. (1995) – Un essai de biochronologie à partir de l'évolution dentaire de l'ours des cavernes. Datation du site de la Balme à Colomb (Entremont-le-Vieux, Savoie, France). *Quaternaire*, 6(3-4), p. 139-149.
- AUGUSTE P. (1995a) – *Cadres biostratigraphiques et paléocologiques du peuplement humain dans la France septentrionale durant le Pléistocène. Apports de l'étude paléontologique des grands mammifères du gisement de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais)*. Thèse Doctorat Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 5 tomes, 724 p. (inédit).
- AUGUSTE P. (1995b) – Chasse et charognage au Paléolithique moyen : l'apport du gisement de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 92(2), p. 155-167.
- BALLESIO R. (1983) – Le gisement pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France : les Carnivores (*Mammalia, Carnivora*). III : *Ursidae*. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 21, p. 9-43.
- BONIFAY M.F. (1975) – Les Ursidés du gisement des Abimes de la Fage à Noailles (Corrèze) (*Ursus deningeri* von Reich.). *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 13, p. 21-28.
- BONIFAY M.F., BUSSIÈRE J.F. (1989) – Les grandes faunes de la grotte d'Aldène (Ursidés). Fouilles du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco. *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 32, p. 13-49.
- CHAGNEAU J. (1985) – Contribution à l'étude des os des extrémités des pattes d'*Ursus deningeri romeviensis*. Comparaison avec *Ursus arctos* et *Ursus spelaeus*. *Bulletin de la Société d'Anthropologie du Sud-Ouest*, 20(2-3), p. 61-107.
- CHAGNEAU J., PRAT F. (1983) – Les Ursidés de l'Aven de Vergranne (Doubs). In M. Campy (dir.) « *L'Aven de Vergranne (Doubs). Un site du Pléistocène moyen à Hominidé* ». *Annales Scientifiques de l'Université de Franche-Comté-Besançon, Géologie*, 4 série, 5, p. 93-109.
- CLOT A. (1980) – La grotte de la Carrière (Gerde, Hautes-Pyrénées). Stratigraphie et paléontologie des Carnivores. *Travaux du Laboratoire de Géologie de l'Université Paul Sabatier*, 2 tomes, 502 p.
- FOSSE P., MOREL P., BRUGAL J.P. (2002) – Taphonomie et éthologie des Ursidés pléistocènes. In T. Tillet et L. R. Binford (dir.) « *L'Ours et l'Homme* », *Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège*, 100, p. 79-101.
- KOBY F.E. (1951) – Un nouveau gisement à *Ursus deningeri* von reich.. *Eclogae Geologicae Helvetica*, 44(2), p. 398-403.
- KURTEN B. (1975) – Fossile reste von Hyänen und Bären (*Carnivora*) aus den Travertinen von Weimar-Ehringsdorf. *Abh. Zentr. Geol. Inst.*, 23, p. 465-484.
- KURTEN B. (1977) – Bären und Hyänenreste aus dem Pleistozän von Taubach. *Quartärpaläontologie*, 2, p. 361-378.
- LEGENDRE S. (1989) – Les communautés de mammifères du Paléogène (Éocène supérieur et Oligocène) d'Europe occidentale : structures, milieux et évolution. *Münchner Geowiss. Abh.*, a, 16, p. 1-110.
- LYMAN R.L. (1994) – *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge, 524 p.
- MOTTL M. (1964) – Bärenphylogenie in Südöst-Österreich. *Mitt. Mus. Bergbau*, 26, p. 1-56.
- PATOU-MATHIS M. (sous la direction) (1994) – *Taphonomie – Bone Modification*. 6^e Table Ronde « *Outillage peu élaboré en os et bois de Cervidés, IV* », *Artefacts*, 9, 232 p.
- PRAT F. (1988) – Les Ursidés de la grotte Vaufrey. In J.P. Rigaud (dir.) « *La grotte Vaufrey à Cenac et Saint Julien (Dordogne). Paléoenvironnements, chronologie et activités humaines* », *Mémoire de la Société Préhistorique Française*, 19, p. 291-318.
- PRAT F., THIBAUT C. (1976) – Le gisement de la Nauterie à la Romieu (Gers). Fouilles de 1967 à 1973. *Mémoire du Muséum National d'Histoire Naturelle Paris*, série C, 35, 82 p.
- RABEDER G. (1983) – Neues vom Höhlenbären: zur Morphogenetik der Backenzähne. *Die Höhle*, 34(2), p. 105-126.
- RABEDER G. (1999) – Die Evolution des Höhlenbärengebisses. *Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften*, 11, p. 1-102.
- RODE K. (1935) – Untersuchungen über das Gebiss der Bären. *Monogr. Geol. Paläont.*, 7, p. 1-162.
- SCHÜTT G. (1968) – Die cromerzeitlichen Bären aus der Einhornhöhle bei Scharzfeld. *Mitteilungen Geol. Inst. Th. Hannover*, 7, p. 1-121.
- SIMONET P. (1990) – La faune de grands Mammifères des couches supérieures du gisement de Nauterie (La Romieu, Gers). *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 33, p. 5-46.
- STINER M. C. (1998a) – Mortality analysis of Pleistocene bears and its paleoanthropological relevance. *Journal of Human Evolution*, 34, p. 303-326.
- STINER M.C. (1988b) – Ours des cavernes et outillages paléolithiques de la grotte de Yarimbargas : recherche taphonomique sur les causes de cette association. In J.-P. Brugal, L. Meignen et M. Patou-Mathis

(éd.) «*Économie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*», Actes 18^{es} Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, APDCA, Sophia-Antipolis, p. 73-83.

TORRES PÉREZ HIDALGO T. DE (1988a) – Osos (*Mammalia, Carnivora, Ursidae*) del Pleistoceno Iberico (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmüller-Heinroth, *U. arctos* Linné): II. Estudio anatomico y metrico de la mandibula, hioides, atlas y axis. *Boletín Geológico Y Minero*, 99(2), p. 58-87.

TORRES PÉREZ HIDALGO T. DE (1988b) – Osos (*Mammalia, Carnivora, Ursidae*) del Pleistoceno Iberico (*U. deningeri* Von Reichenau,

U. spelaeus Rosenmüller-Heinroth, *U. arctos* Linné): III. Estudio anatomico y metrico del miembro toracico, carpo y metacarpo. *Boletín Geológico y Minero*, 99(3), p. 44-100.

TORRES PÉREZ HIDALGO T. DE (1988c) – Osos (*Mammalia, Carnivora, Ursidae*) del Pleistoceno Iberico (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmüller-Heinroth, *U. arctos* Linné): IV. Estudio anatomico y metrico del miembro pelviano, tarso, metatarso y dedos. *Boletín Geológico y Minero*, 99(4), p. 46-107.

ZAPFE H. (1946) – Die altpleistozänen Bären von Hundsheim in Niederösterreich. *Jahr. Geol. Bundesans.*, 91(3-4), p. 95-164.

CHAPITRE 5 :

Le contexte environnemental des occupations humaines. Rhinocéros, Tahr et Blaireau

Frédéric LACOMBAT,
Évelyne CRÉGUT-BONNOURE
et Jean-Baptiste MALLYE

Résumé

La présence des deux espèces *Stephanorhinus hemitoechus* et *Stephanorhinus kirchbergensis* est démontrée dans de nombreux gisements de la fin du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur du centre et du nord de l'Europe. Cette association est plus rare dans le sud de l'Europe où *Stephanorhinus kirchbergensis* se fait moins fréquent. Les comparaisons effectuées avec différents gisements préhistoriques de l'Europe méditerranéenne confirment les affinités avec les *Stephanorhinus hemitoechus* et *Stephanorhinus kirchbergensis* du MIS 7 à 5. Le reste unique de blaireau est attribué au Pléistocène moyen. Le genre *Hemitragus* a seul été déterminé dans les trois ensembles D, F et G. Il est représenté par un *H. bonali* dont le stade évolutif correspond à la fin du Pléistocène moyen.

LES RHINOCÉROS

(F. LACOMBAT)

La présence des deux espèces *Stephanorhinus hemitoechus* et *Stephanorhinus kirchbergensis* est démontrée dans de nombreux gisements de la fin du Pléistocène Moyen et du Pléistocène Supérieur du centre et

du nord de l'Europe (Kahlke, 1965, 1975 ; Guérin, 1980). Cette association est plus rare dans le sud de l'Europe où *Stephanorhinus kirchbergensis* se fait moins fréquent. Néanmoins, certains niveaux de la grotte du Prince (Ligurie, Italie) présentent cette association (Arellano *et al.*, 2005, Lacomat, 2003). Les rhinocéros du site de Payre présentent donc un intérêt majeur (tabl. 1).

	Ensemble D				Ensemble F				Ensemble G			
	NR	%NR	NMlc	%NMlc	NR	%NR	NMlc	%NMlc	NR	%NR	NMlc	%NMlc
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	3	0,3	1	1,33	7	0,3	2	2,13	4	0,4	1	1,64
<i>Stephanorhinus kirchbergensis</i>	10	0,9	3	4	14	0,6	3	3,19	12	1,3	4	6,56
<i>Stephanorhinus sp.</i>	67	6	2	2,67	62	2,7			121	13,0		
<i>Proboscidea / Stephanorhinus</i>					14	0,6			3	0,3		

Tabl. 1 – Nombre de restes de Rhinocéros étudiés à Payre.

Les caractéristiques morphologiques et biométriques des restes de *Stephanorhinus hemitoechus* et de *Stephanorhinus kirchbergensis* sont propres à cette période de la fin du Pléistocène Moyen et du début du Pléistocène Supérieur. Les comparaisons effectuées avec différents gisements préhistoriques de l'Europe méditerranéenne confirment les affinités avec les *Stephanorhinus hemitoechus* et *Stephanorhinus kirchbergensis* des MIS 7 à MIS 5.

Ces affinités chronologiques avec les espèces découvertes au bord de la Méditerranée démontrent également des affinités écologiques et paléoclimatiques. Les caractéristiques morphologiques de *Stephanorhinus kirchbergensis* (port de tête haut, brachyodontie, articulations des membres, métapodes ; Fortelius *et al.*, 1993) en font une espèce brouteuse dans un habitat forestier. Cette espèce est inféodée à une humidité constante (Guérin, 1980). *Stephanorhinus hemitoechus* possède des caractéristiques morphologiques différentes de *Stephanorhinus kirchbergensis* (membres courts et robustes, articulations plus souples, moins concaves [son mode de locomotion est donc plus graviportal], port de tête bas, dentition sub-hypsodonte), lui permettent d'évoluer dans des espaces plus ouverts, lui procurant également une capacité à paître plus importante, il peut être considérée comme un mangeur mixte. *Stephanorhinus hemitoechus* semble être l'espèce la moins liée à l'humidité, comme le prouvent ses fréquentes associations avec *Coelodonta antiquitatis*, véritable marqueur de climat froid et sec (Guérin, 1980). L'association des deux espèces à Payre dépeint un environnement mixte où les deux espèces peuvent cohabiter dans des conditions écologiques qui conviennent à *Stephanorhinus kirchbergensis* (plus exigeant) et démontre une nouvelle fois les capacités d'adaptation et l'ubiquité de *Stephanorhinus hemitoechus* à différents types de biotopes et de climats.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARELLANO A., MOULLE P.-E., LACOMBAT F. (2005) – Les faunes quaternaires des grottes de Grimaldi. *Colloque « Histoire et actualité de l'œuvre scientifique de S. A. S. Le Prince Albert 1^{er} de Monaco. 1895-2005 : Bilan et perspectives des connaissances sur les peuplements néandertaliens et les premiers hommes modernes de l'Europe méditerranéenne. »*. Institut de Paléontologie Humaine, Fondation Albert 1^{er}, Prince de Monaco, 2 mars 2005. Résumé des communications.
- FORTELIUS M., MAZZA P., SALA B. (1993) – *Stephanorhinus (Mammalia, Rhinocerotidae)* of the western European Pleistocene, with a special revision of *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1868), *Paleontographia italica*, 80, tav V., 1-16, p. 63-155.
- GUÉRIN C. (1980) – Les rhinocéros (*Mammalia, Perissodactyla*) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles. *Documents des laboratoires de géologie de Lyon*, n° 79, 1185 p.
- KAHLKE H.-D. (1977) – Die Rhinocerotiden-Reste aus den Travertinen von Taubach. *Quätarpaläontologie*, 2, p. 305-359.
- KAHLKE H.-D. (1965) – Die Rhinocerotiden-Reste aus den Tonen von Voigtstet in Thüringen. *Paläontologische Abhandlungen*, A 2(2/3), p. 451-520.
- LACOMBAT F. (2003) – *Étude des rhinocéros du Pléistocène de l'Europe méditerranéenne et du Massif Central. Paléontologie, phylogénie et biostratigraphie*, doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 511 p.

LES CAPRINAE (THAR)

(É. CRÉGUT-BONNOURE)

Les Caprinae sont représentés par une centaine de restes appartenant exclusivement au tahr : *Hemitragus bonali* Harlé et Stehlin. L'espèce a été repérée dans les ensembles D, F et G.

Analyse morphologique

Denture

Elle est caractéristique du genre (Crégut-Bonnoure 1995, 2002). Les dimensions sont plus faibles que celles des populations d'*H. bonali* du Pléistocène moyen ancien (Escale à Saint-Estève-Janson, Bouches du Rhône ; Caune de l'Arago à Tautavel, Pyrénées Orientales ; Hundsheim en Autriche) et cadrent plus avec celles du Pléistocène moyen de La Fage (Noailles, Corrèze) et d'Orgnac 3 (Orgnac-l'Aven, Ardèche – couches 6 à 3) ainsi qu'avec *H. cedrensis* (Crégut-Bonnoure).

Dents jugales inférieures

La P/3 est connue par trois spécimens. Celui de l'ensemble F (K5 F3), peu usé, possède un métaconide coudé, comme chez *H. bonali* ; dans le tiers supérieur il se dilate en une colonnette isolée de l'entoconide par une vallée profonde. L'entoconide est lui aussi dilaté mais exclusivement sur quelques millimètres, à l'extrême partie supérieure de la couronne. L'hypoconide est plus large que chez les populations du Pléistocène moyen ancien et le sillon labial est plus accentué, comme chez *H. cedrensis*. L'exemplaire de la mandibule de l'ensemble G (M87 G7 688) est relativement usé. Le départ de la couture du métaconide et sa dilatation sont visibles. L'autre prémolaire de l'ensemble G (M7 G4 834) est au même stade d'usure que la prémolaire précédente mais appartient à un autre animal. Elle dispose d'un métaconide rectiligne et oblique vers l'arrière. Ces deux dernières pièces ont un sillon labial comparable à la P/3 de l'ensemble F tout comme l'hypoconide.

Il existe trois P/4. Dans l'ensemble D, il s'agit d'une dent peu usée (M7 D 157). La dilatation du métaconide et de l'entoconide débute au dessus du tiers inférieur de la couronne, ce qui distingue cette pièce des populations d'*H. bonali* du Pléistocène moyen ancien chez qui la dilatation court tout le long de la couronne. Par rapport à *H. cedrensis*, les dilatations débutent plus bas. La vallée située entre ces deux conides est relativement bien marquée mais beaucoup moins que chez le tahr de Bonal du Pléistocène moyen ancien. La morphologie de la face labiale est comparable à celle des P/3 et donc d'*H. cedrensis*. Il existe une autre P/4 dans l'ensemble D, mais son usure est forte (06 D). La base linguale de la couronne est plane. Sur la mandibule de l'ensemble G (M87 G7 688), la dent est elle aussi usée ainsi que celle du fragment mandibulaire M7 G4 834 ; leur morphologie est similaire à la pièce précédente.

P2 inférieure	Ht	MDO	VLB						
Couche G n=1	9,2	7,6	5,5						
P3 inférieure	Ht	MDO	MDB	VLO	VLB				
Couche F n=1	11,6	7,1	8,3	4,6	5,3				
Couche G N	2	2	2	2	2				
Minimum	8,6	8,1	7,7	5,6	6,3				
Maximum	8,7	8,7	8,1	6,0	6,5				
Moyenne	8,62	8,38	7,89	5,78	6,37				
P4 inférieure	Ht	MDO	MDB	VLO1	VLO2	VLB01	VLB02		
Couche D n=1	20,4	11,4	9,6	7,1	5,6	6,3	6,6		
Couche G N	2	2	2	2	2	2	2		
Minimum	8,8	9,3	9,3	6,6	6,0	6,5	6,4		
Maximum	9,1	10,4	9,7	6,8	6,2	6,8	6,7		
Moyenne	8,95	9,84	9,48	6,71	6,11	6,66	6,52		
M1 inférieure	Ht	MDO	MDB	VLO1	VLO2	VLB			
Couche D n=1	10,2	14,1	14,2	8,9	9,5	9,0			
Couche G N	2	2	2	2	2	2			
Minimum	6,5	11,7	11,6	7,8	8,4	8,4			
Maximum	9,3	12,0	11,7	7,9	8,6	8,5			
Moyenne	7,9	11,8	11,6	7,9	8,5	8,4			
M2 inférieure	Ht	MDO	MDB	VLO1	VLO2	VLB			
Couche D n=1	24,7	17,1	14,5	9,4	9,7	10,2			
Couche G n=1	10,3	14,7	13,1	9,0	9,7	9,8			
M3 inférieure	Ht	MDO	MDB	VLO1	VLO2	VLO3	VLB		
Couche F N	2	1	1	1	2	2	1		
Minimum	30,7	24,4	25,5	9,1	8,9	4,8	9,1		
Maximum	31,0		25,5		8,9	5,2			
Moyenne	30,8		25,5		8,9	5,0			
Couche G n=1		25,9		9,4	9,4	5,8			
Mandibule	3	8	9	10	15	16	17	18	
Couche G n=1	57,9	79,9	25,8	54,2	22,8	27,4	31,6	36,3	

Tabl. 2 – Dimensions des dents jugales inférieures et de la mandibule (en mm). Références des mesures *in* Crégut-Bonnoure 1995. **Prémolaires et molaires, abréviations** – ht : hauteur. MDO : longueur occlusale. MDB : longueur basale. VLO : épaisseur occlusale. VLB : épaisseur à la base. 1 : premier lobe. 2 : deuxième lobe. 3 : troisième lobe. **Mandibule** – 3 : longueur prise en ligne droite du bord postérieur de M3 au bord caudal de la branche verticale. 8 : longueur de la rangée dentaire. 9 : longueur du segment prémolaire. 10 : longueur du segment molaire. 15 : largeur du processus condyloïde. 16 : hauteur de la mandibule au niveau de la face mésiale de P2. 17 : hauteur de la mandibule entre P4-M1. 18 : hauteur de la mandibule au niveau de la face distale de M3.

Les premières et deuxièmes molaires inférieures sont toutes relativement usées. Il existe dans l'ensemble F une M/3 peu usée (K7 F2 354). Le pli caprin est peu marqué, estompé sur les trois quarts de la couronne. Le contour du dernier lobe est convexe tout comme sur la M/3 fragmentaire L4 F8 734. Ces caractéristiques sont plus en accord avec *H. cedrensis* qu'avec *H. bonali* chez qui le pli caprin est généralement accusé et le dernier lobe en moyenne plus divergent à la base.

Dents jugales supérieures

À l'arc dentaire supérieur, la P2/ (ensemble D ; L7 G1 1037) présente les trois racines habituelles au genre (Crégut-Bonnoure 1995, 2002). La morphologie des deux P3/ inventoriées diffère : la dent de l'ensemble D

est identique à celle d'*H. bonali* : conide très dilaté, encadré par une vallée antérieure étroite et profonde et une vallée postérieure large et relativement marquée ; celle de l'ensemble G (L7 G1 1037) possède un conide à dilatation plus diffuse et donc peu saillant et des vallées moins profondes. Les deux P4/ (M4 D8 ; L7 G1 1037) sont particulièrement étroites à la base en comparaison des populations de tahr de Bonal du Pléistocène moyen ancien.

La M3/ est figurée par cinq pièces. Dans l'ensemble D (Q5 D 14), il s'agit d'un lobe distal. Le mésostyle et le métastyle sont étroits, encadrant une surface interstyloïde elle aussi étroite. Ce dernier est rectiligne et se dédouble vers le bas de la couronne sans subir d'élargissement, ce qui le distingue des populations de tahr de Bonal du Pléistocène moyen ancien

P2 supérieure						Ht	MDO	MDB	VLO	VLB			
Couche D n=1						10,1	7,5	7,0	6,9	6,9			
Couche F													
N						2	2	2	2	2			
Min						11,4	7,9	6,8	7,0	7,1			
Max						11,6	8,3	7,3	7,1	7,1			
Moyenne						11,53	8,10	7,06	7,01	7,09			
Couche G													
Pay L7 G9 1037						11,18	8,45		6,82				
P3 supérieure						Ht	MDO	MDB	VLO	VLB			
Couche F n=1						13,1	7,9	7,1	9,7	10,0			
Couche G													
Pay L7 G9 1037						20,8	9,0	8,0	8,1	9,1			
P4 supérieure						Ht	MDO	MDB	VLO tot.	VLO méd.	VLB		
Couche D n=1						14,5	8,4	7,7			11,3		
Couche F													
N						2	1	2	1	1	1		
Min						11,8	8,6	6,8	10,5	10,0	10,7		
Max						19,1		8,0					
Moyenne						15,43		7,41					
Couche G													
N						3	3	1	2	2	2		
Min						5,2	7,4	7,4	10,1	8,8	10,2		
Max						25,5	10,8		10,2	10,1	10,2		
Moyenne						13,3	8,5		10,1	9,5	10,2		
M1 supérieure						Ht	MDO	MDB	VLO1tot	VLO1méd	VLO2tot	VLO2méd	VLB
Couche F													
N						2	2	2	1	1	1	1	2
Min						9,9	11,7	11,7	12,8	12,3	11,0	10,8	13,0
Max						12,4	13,2	12,5					13,2
Moyenne						11,13	12,44	12,11					13,085
Couche G													
N						2	2	2	1	1	1	1	2
Min						10,7	14,9	14,9	14,2	13,8	12,9	12,4	14,1
Max						12,7	15,0	15,0					14,3
Moyenne						11,69	14,93	14,93					14,19
M2 supérieure						Ht	MDO	MDB	VLO1tot	VLO1méd	VLO2tot	VLO2méd	VLB
Couche F n=1						28,6	18,0	15,7					
M3 supérieure						Ht	MDO	MDB	VLO2B	MDs.i.1	MDs.i.2	MD1-2O	MD1-2B
Couche D n=1						29,2						7,0	
Couche F													
N						2	1	1	1	2	2	1	2
Min						10,2	16,9	19,0	11,8	5,8	6,0	16,0	15,5
Max						31,1				6,5	7,1		15,8
Moyenne						20,67				6,14	6,58		15,67
Couche G n=1						27,1	17,9	19,3	10,8	6,1	6,8	15,8	15,0

Tabl. 3 – Dimensions des dents jugales supérieures (en mm). Références des mesures *in* Crégut-Bonnoure 1995. Abréviations : ht : hauteur. MDO : longueur occlusale. MDB : longueur basale. VLO : épaisseur occlusale. VLB : épaisseur à la base. 1 : premier lobe. 2 : deuxième lobe. Tot : totale (avec les styles). Méd : médian (au niveau des cônes). MDSi1 : longueur de la surface interstylière antérieure. MDSi2 : longueur de la surface interstylière postérieure. MD1-2O : longueur occlusale des deux lobes côté lingual. MD1-2B : longueur basale des deux lobes côté lingual.

chez qui la base du métastyle est particulièrement large. Cette morphologie est plus conforme avec *H. cedrensis*. En vue linguale, le métastyle est bien dégagé du lobe, ce qui est habituel à *H. bonali*. La face linguale est de contour convexe ; le renflement basal postérieur est peu marqué ce qui est plus habituel à *H. cedrensis*. Un autre lobe distal a été trouvé dans l'ensemble F (L5 F 10437), ainsi qu'une M3/ non usée (M5 F 877) et une autre très usée (N5 F 352). L'évaluation de la morphologie de ces deux derniers éléments est difficile. Par contre le lobe isolé ne diffère pas de celui de l'ensemble D. Dans l'ensemble G, la M3/ O9 G4 97 présente une carène à l'angle disto-lingual du deuxième lobe et labialement le métastyle s'infléchit vers le

milieu de la couronne, comme chez *H. bonali*. Lingualement le dernier lobe est oblique vers l'arrière et l'extérieur ce qui là aussi est plus en accord avec le tahr de Bonal, tout comme le dégagement lingual du métastyle. Par contre le renflement basal postérieur est faible, ce qui plus habituel à chez *H. cedrensis*.

Squelette post-crânien

Tous les ossements sont conformes au genre (Daxner 1968 ; Prat *in* Laville *et al.* 1972 ; Bonifay 1974-1975 ; Delpech 1988 a ; Crégut-Bonnoure 1987, 1995, 2002 ; Crégut-Bonnoure & Guérin 1996).

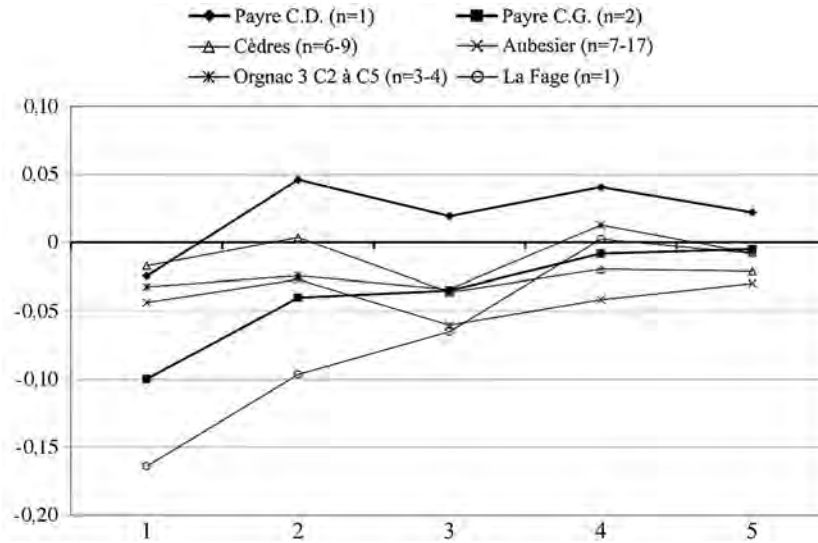


Fig. 1 – Diagramme des rapports de la M1 inférieure d'*Hemitragus*. 1 : longueur occlusale. 2 : longueur basale. 3 : épaisseur occlusale du premier lobe. 4 : épaisseur occlusale du deuxième lobe. 5 : épaisseur à la base.

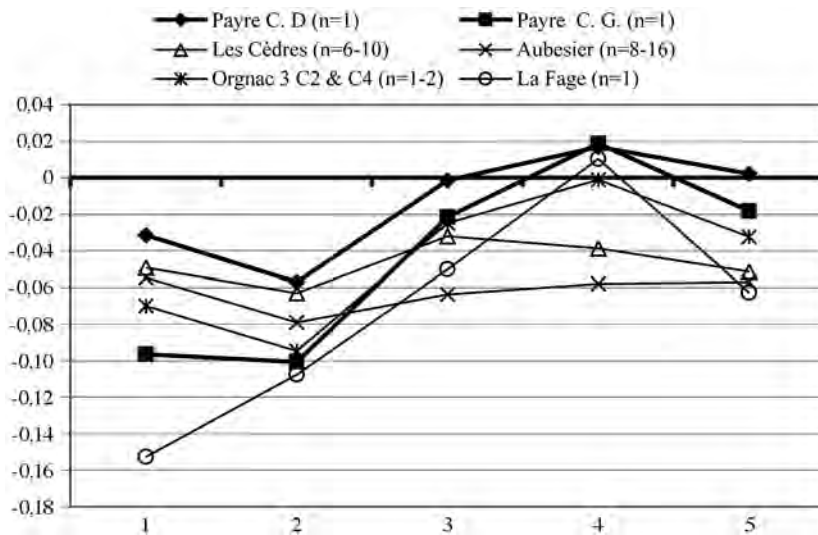


Fig. 2 – Diagramme des rapports de la M2 inférieure d'*Hemitragus*. 1 : longueur occlusale. 2 : longueur basale. 3 : épaisseur occlusale du premier lobe. 4 : épaisseur occlusale du deuxième lobe. 5 : épaisseur à la base.

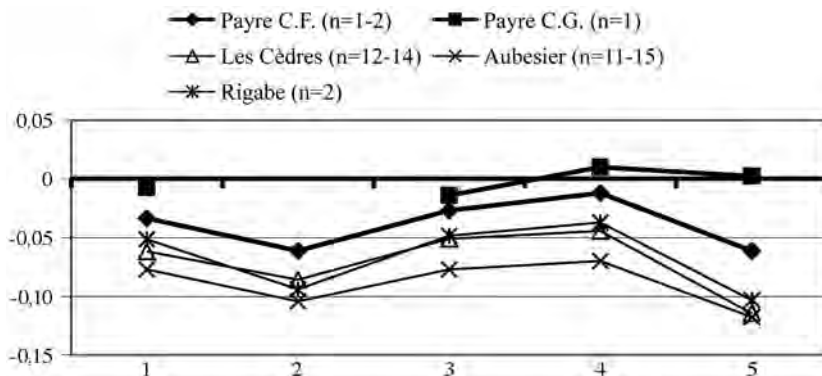


Fig. 3 – Diagramme des rapports de la M3 inférieure d'*Hemitragus*. 1 : longueur occlusale. 2 : longueur basale. 3 : épaisseur occlusale du premier lobe. 4 : épaisseur occlusale du deuxième lobe. 5 : épaisseur occlusale du troisième lobe.

Analyse métrique

Les diagrammes de Simpson mettent en avant des analogies de proportions des individus des ensembles D, F et G. Les proportions des M1 et des M2 inférieures

sont distinctes de La Fage (fig. 2); des analogies s'observent avec Orgnac 3, tout comme avec *H. cedrensis* (Les Cèdres, Bau de l'Aubesier) sans pour autant paralléliser les populations. Par contre les M3 inférieures se ressemblent pour toutes les populations (fig. 3).

Scapulum	5	6	7	8	9	10	11			
Couche F										
N	2	2	2	2	2	1	2			
Minimum	22,2	11,5	27,3	30,8	26,3	45,5	22,1			
Maximum	30,4	16,0	39,0	39,5	33,8		30,3			
Moyenne	26,30	13,76	33,16	35,13	30,03		26,17			
Radius	3	4	5	6	7	8	9	10	16	17
Couche D										
n=1									39,4	24,6
Couche F										
N	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1
Minimum	38,7	37,6	24,8	12,1	22,1	12,4	16,9	29,7	37,5	24,7
Maximum	43,9	41,2	28,5	12,6		14,9	18,0			
Moyenne	41,29	39,42	26,66	12,37		13,69	17,42			
Couche G										
n=1			44,1	43,3	30,3	12,6	23,2	17,6	15,0	28,0
Scapuloïde	1	2	3	4	5	6				
Couche D										
n=1	15,3	26,1	23,3	14,9	21,7	13,5				
Couche F										
N	2	2	2	3	2	2				
Minimum	17,1	25,7	23,7	14,8	19,4	13,2				
Maximum	17,9	30,0	27,2	17,6	26,1	15,5				
Moyenne	17,47	27,82	25,42	15,79	22,71	14,35				
Semi-lunaire	1	2	4	5	6	8	9			
Couche D										
n=1	16,6	22,7	26,4	18,6	14,0	13,5	14,8			
Couche F										
n=1	16,0	20,6	23,3	17,3	13,7	11,0	14,0			
Canon antérieur	5	6	7	8	14	15	16	17		
Couche D										
n=1					34,4	34,1	15,8	14,3		
Couche G										
N	1,0	2,0	2,0	1,0						
Minimum	30,3	13,6	17,2	18,4						
Maximum	30,3	15,3	17,7	18,4						
Moyenne	30,3	14,5	17,5	18,4						
I^e phalange antérieure	3	4	5	6	8	9	10	11	16	
Couche F										
n=1	41,8	17,6	19,3	16,2	5,1	7,3	4,9	5,3	17,7	
	17	18	19	20	21	22	23	24	26	
	15,4	14,6	14,0	17,7	17,6	12,2	13,0	15,6	18,5	
II^e phalange antérieure	1	4	5	6	7	8	12			
Couche F										
n=1	32,1	18,4	18,7	17,2	10,8	8,1	13,0			
	13	14	16	17	18					
	11,8	14,3	15,9	11,6	20,8					

Tabl. 4 – Dimensions des ossements du membre antérieur (en mm).

Scapulum : 5 : largeur minimale du col. 6 : épaisseur du col. 7 : distance entre la base de l'acromion et le bord latéral de l'apophyse glénoïdale. 8 : largeur du bord articulaire latéral de la cavité glénoïdale. 9 : largeur du bord articulaire médial de la cavité glénoïdale. 10 : épaisseur de la cavité glénoïdale. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 2002. **Radius** : 3 : diamètre transversal de l'extrémité proximale. 4 : diamètre transversal de l'articulation proximale. 5 : diamètre transversal de l'articulation pour la trochlée. 6 : diamètre transversal de l'articulation pour le capitulum. 7 : diamètre crânio-caudal de l'articulation pour la trochlée. 8 : diamètre crânio-caudal minimum de l'articulation proximale. 9 : diamètre crânio-caudal de l'articulation pour le capitulum. 10 : diamètre transversal total de l'articulation pour le cubitus. 16 : diamètre transversal total de l'extrémité distale. 17 : diamètre crânio-caudal total de l'extrémité distale. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 2002. **Scapuloïde** : 1 : hauteur totale. 2 : diamètre dorso-palmaire total. 3 : diamètre dorso-palmaire de l'articulation proximale. 4 : diamètre transversal de l'articulation proximale. 5 : diamètre dorso-palmaire de l'articulation distale. 6 : diamètre transversal de l'articulation distale. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1987. **Semi-lunaire** : 1 : hauteur totale. 2 : diamètre dorso-

palmaire médian de l'articulation proximale. 4 : diamètre dorso-palmaire de l'articulation proximale en position anatomique. 5 : diamètre transversal dorsal de l'articulation proximale. 6 : diamètre transversal palmaire de l'articulation proximale. 8 : diamètre transversal dorsal de l'articulation distale. 9 : diamètre transversal palmaire de l'articulation distale. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1987. **Canon antérieur** : 5 : diamètre transversal de l'articulation proximale. 6 : diamètre transversal de facette pour l'onciforme. 7 : diamètre transversal de facette pour le capitato-trapézoïde. 8 : longueur de la facette pour l'onciforme prise du point dorsal de la crête de séparation des facettes proximales et l'angle médio-palmaire. 14 : diamètre transversal de l'épiphyse distale. 15 : diamètre transversal sus-articulaire. 16 : diamètre dorso-palmaire sus-articulaire distal. 17 : diamètre dorso-palmaire distal au niveau du foramen nourricier. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1995. **Première phalange** : 3 : Hauteur médiane. 4 : diamètre transversal proximal total. 5 : diamètre dorso-palmaire de l'extrémité proximale : 6 : diamètre transversal de l'articulation proximale. 8 : diamètre transversal de la facette articulaire proximo-axiale. 9 : diamètre transversal de la facette articulaire abaxiale. 10 : diamètre transversal de la facette articulaire axiale pour le grand sésamoïde. 11 : diamètre transversal de la facette articulaire abaxiale pour le grand sésamoïde. 16 :

diamètre dorso-palmaire de l'articulation proximo-axiale. 17 : diamètre dorso-palmaire de l'articulation proximo-abaxiale. 18 : diamètre transversal au milieu de la diaphyse. 19 : diamètre dorso-palmaire au milieu de la diaphyse. 20 : diamètre transversal de l'articulation distale. 21 : diamètre transversal de l'extrémité distale. 22 : diamètre dorso-palmaire minimum de l'articulation distale. 23 : diamètre dorso-palmaire du condyle disto-axial. 24 : diamètre dorso-palmaire du condyle disto-abaxial. 26 : hauteur prise du point le plus bas du tubercule proximo-axial au sommet du condyle disto-axial sur la face palmaire. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1995. **Deuxième phalange** : 1 : hauteur totale. 4 : diamètre transversal proximal total. 5 : diamètre dorso-palmaire de l'extrémité proximale : 6 : diamètre transversal de l'articulation proximale. 7 : diamètre dorso-palmaire médian de l'extrémité proximale. 8 : diamètre transversal de la facette articulaire proximale. 12 : diamètre transversal au milieu de la diaphyse. 13 : diamètre dorso-palmaire au milieu de la diaphyse. 14 : diamètre transversal de l'articulation distale. 16 : diamètre dorso-palmaire du condyle disto-abaxial. 17 : diamètre dorso-palmaire minimum de l'articulation distale. 18 : hauteur prise du sommet médian au bord proximal de l'articulation distale, sur la face dorsale. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1995.

Talus	1	2	4	5	6	7	8	9
Couche G n=1	24,7	20,2	23,9	11,2	12,3	20,7	34,8	20,7
	10	13	14	17	18	19		
	36,9	31,0	22,1	18,2	17,3	14,2		
Cubonavicaire Couche D n=1	1	2	3	4	5	6	7	10
	25,0	29,7	24,1	13,2	10,9	19,7	5,9	18,8
	11	13	14	19	20	21	22	23
Couche F n=1	8,7	15,6	9,7	14,1	9,5	8,0	19,1	17,1
	1	2	3	4	5	6	7	10
	28,0	33,9	26,2	14,5	12,3	23,7	7,9	21,2
Canon postérieur Couche D n=1	11	13	14	19	20	21	22	23
	12,0	17,8	12,3	13,5	9,5	8,5	19,8	16,9
	12	13	14					
Couche F n=1	14,6	19,4	8,5					
		20,0	7,8					
II^e phalange postérieure Couche G N	4	5	6	7	8	12	13	14
	2	2	2	2	2	2	2	2
	17,0	17,2	15,4	11,0	7,3	12,5	11,3	12,6
	17,0	17,5	15,6	12,2	7,8	12,5	11,4	12,7
	17,00	17,38	15,47	11,60	7,53	12,50	11,35	12,66
	15	16	17	18				
	2	2	2	2				
Minimum	11,7	14,8	11,6	19,5				
Maximum	11,8	16,1	11,8	19,7				
Moyenne	11,73	15,44	11,70	19,62				

Tabl. 5 – Dimensions des ossements du membre postérieur (en mm). **Talus** : 1 : diamètre transversal total. 2 : diamètre transversal de la trochlée proximale. 4 : diamètre transversal de la trochlée distale. 5 : diamètre transversal du condyle médial de la trochlée distale. 6 : diamètre transversal du condyle latéral de la trochlée distale. 7 : diamètre dorso-plantaire du bord médial. 8 : hauteur du bord médial. 9 : diamètre dorso-plantaire du bord latéral. 10 : hauteur du bord latéral. 13 : hauteur médiane. 14 : hauteur de la trochlée plantaire pour le calcaneus. 17 : diamètre dorso-plantaire du condyle médial de la trochlée distale. 18 : diamètre dorso-plantaire du condyle latéral de la trochlée distale. 19 : diamètre dorso-plantaire minimum de l'articulation distale. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1987. **Cubonavicaire** : 1 : diamètre dorso-plantaire total. 2 : diamètre transversal total. 3 : diamètre transversal de la surface articulaire proximale pour le talus. 4 : diamètre transversal de la partie latérale de la surface articulaire proximale pour le talus. 5 : diamètre transversal de la partie latérale de la surface articulaire médiale pour le talus. 6 : diamètre dorso-plantaire de la surface articulaire proximale pour le calcaneus. 7 : diamètre transversal de la surface articulaire proximale pour le calcaneus. 10 : diamètre dorso-plantaire de la facette articulaire distale pour le grand cunéiforme. 11 : diamètre transversal de la facette articulaire distale pour le grand cunéiforme. 13 : diamètre dorso-plantaire de la facette articulaire dorso-distale pour l'os canon. 14 : diamètre transversal de la facette articulaire dorso-distale pour l'os canon. 19 : hauteur latérale maximale de la face dorsale. 20 : hauteur médiale maximale de la face dorsale. 21 : hauteur médiane minimale de la face dorsale. 22 : hauteur médiale maximale de la face plantaire. 23 : hauteur latérale maximale de la face plantaire. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1987. **Canon postérieur** : 12 : diamètre transversal de la facette articulaire pour le cubonavicaire. 13 : diamètre dorso-plantaire de la facette articulaire pour le cubonavicaire. 14 : longueur du contact dorsal des facettes articulaires proximo-dorsales. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1995. **Deuxième phalange antérieure** : Mesures 4 à 8, 12 à 14, 16 à 18 : voir tableau 3. 15 : diamètre dorso-palmaire du condyle disto-axial. Références des mesures in Crégut-Bonnoure 1987.

Les M2 supérieures s'isolent de celles des autres tahr du Pléistocène moyen du fait de leur couronne relativement rétrécie au sommet (mesure 1 ; fig. 4) et de l'épaisseur relativement importante de leurs lobes. Quant aux M3 supérieures, elles présentent des lobes relativement courts à la base en comparaison du sommet (mesures 11 et 12 ; fig. 5). En ce qui concerne les ossements, les comparaisons avec *H. bonali* du Pléistocène moyen sont limitées du fait de leur quasi absence à La Fage et à Orgnac 3. En revanche, les proportions sont différentes de celles d'*H. cedrensis* (fig. 6 et 7).

Commentaires

La morphologie des dents jugales caractérise un *Hemitragus* plus évolué que l'*H. bonali* du Pléistocène moyen ancien. On constate un mélange de caractères de type *bonali* et de type *cedrensis*. Une comparaison avec *H. cedrensis* du Pléistocène moyen du Bau de l'Aubesier (couches I et J attribuées à la fin du

MIS 7 et au MIS 6 ; Fernandez 2006), de Rigabe (Artigues, Var ; Crégut-Bonnoure 1989, 1995 ; MIS 6) et du site éponyme de la grotte des Cèdres (Crégut-Bonnoure 1989, 1995 ; début du MIS 6) met en avant des différences : ainsi à la P3 inférieure, la vallée précédant l'hypoconide est moins ouverte et moins nette que chez le tahr des Cèdres et pour à la P4 inférieure, la dilatation des conides de la face linguale est plus étendue sur la couronne. Par contre les M3 inférieures de Payre très semblables à celles du tahr des Cèdres. D'un point de vue biométrique, les proportions des éléments dentaires et osseux ne valident pas l'appartenance des individus de Payre à *H. cedrensis*.

On sait qu'*H. cedrensis* résulte de l'évolution d'*H. bonali* dans le Sud-Est de la France, très probablement à la suite d'un isolat géographique (Crégut-Bonnoure 1989, 1995). On sait aussi que les populations d'*H. bonali* ont évolué dans le temps : notamment, le métaconide de P/3 se dilate et se redresse tandis que la dilatation de l'entoconide de P/4 s'amoindrit (Crégut-Bonnoure 2002). D'après sa morphologie, la population de Payre caractérise le stade évolutif des

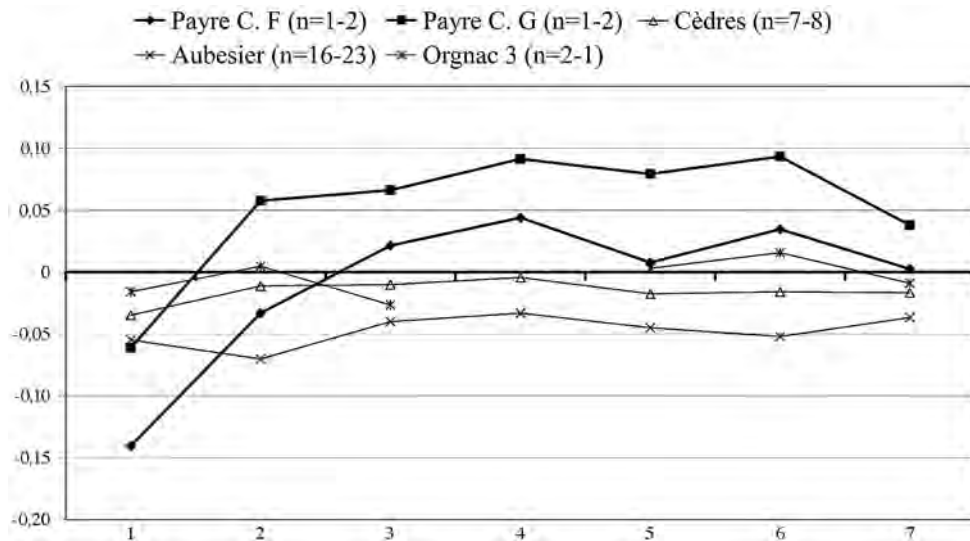


Fig. 4 – Diagramme des rapports de la M1 supérieure d'*Hemitragus*. 1 : longueur occlusale. 2 : longueur basale. 3 : épaisseur totale du premier lobe. 4. : épaisseur médiane du premier lobe. 5 : épaisseur totale du deuxième lobe. 6 : épaisseur médiane du deuxième lobe. 7 : épaisseur à la base.

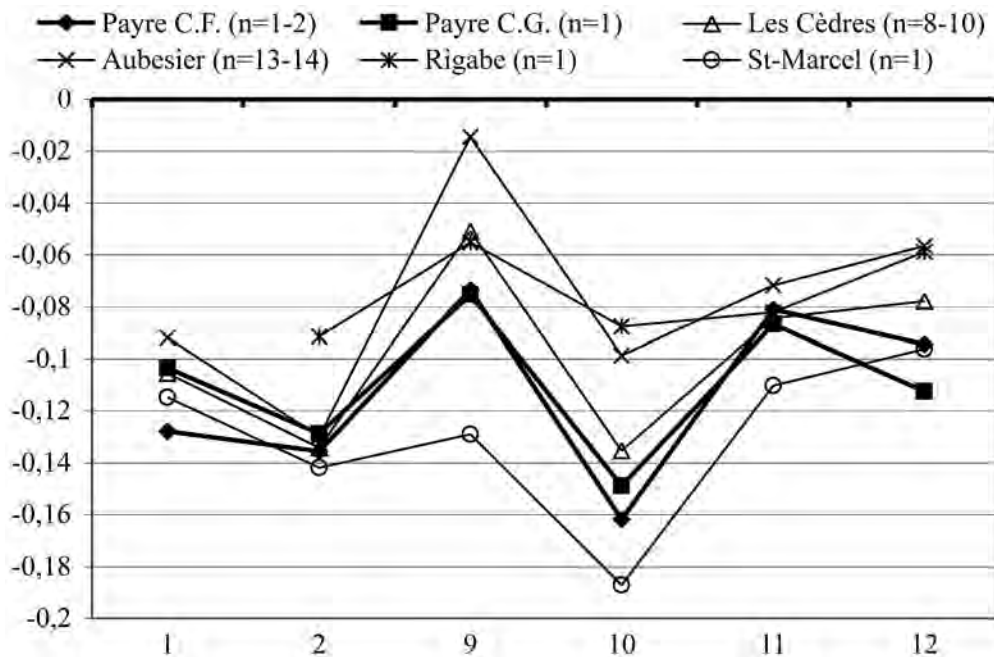


Fig. 5 – Diagramme des rapports de la M3 supérieure d'*Hemitragus*. 1 : longueur occlusale. 2 : longueur basale. 9 : longueur de la surface interstyliare antérieure. 10 : longueur de la surface interstyliare postérieure. 11 : longueur occlusale des deux lobes côté lingual. 12 : longueur basale des deux lobes côté lingual. Référence des mesures *in* Crégut-Bonnoure 1992 b.

H. bonali du Pléistocène moyen moyen. C'est à partir de ces populations que s'est effectué la différenciation d'*H. cedrensis* ce qui explique le mélange de caractères observés à Payre. En Provence, le tahr de Cimay (Saint-Anne d'Evenos, Var) qui est supposé représenté l'espèce souche d'*H. cedrensis* et qui date du Pléistocène moyen moyen, présente lui aussi une morphologie de type *cedrensis* et des proportions de type *bonali*.

Le peu de différences morphologiques entre les individus des trois ensembles argumente pour un faible écart d'âge entre ces niveaux. La comparaison avec le

tahr d'Orgnac montre que ce dernier, daté du MIS 9 (couches 6 à 3 ; 300 000-350 000 ans), est relativement moins évolué qu'à Payre, ce qui sous-entend que les niveaux de Payre sont chronologiquement plus récents. Le dernier tahr connu en Ardèche provient de l'ensemble U de Saint-Marcel d'Ardèche datée de l'Eémien (Defleur *et al.*, 2001 ; Moncel *et al.*, 2004). Il se caractérise par une microdontie importante. Il ne peut se confondre avec les individus de Payre, ce qui incite à dater l'ensemble D d'une période plus ancienne que l'Eémien.

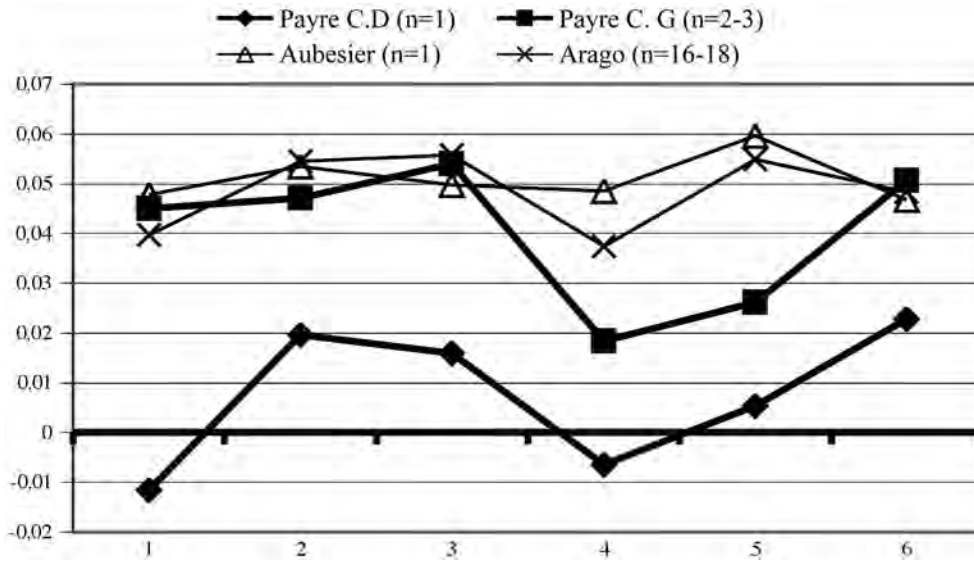


Fig. 6 – Diagramme des rapports du scaphoïde d’*Hemitragus*. 1 : hauteur totale. 2 : diamètre dorso-palmaire total. 3 : diamètre dorso-palmaire de l’articulation proximale. 4 : diamètre transversal de l’articulation proximale. 5 : diamètre dorso-palmaire de l’articulation distale. 6 : diamètre transversal de l’articulation distale.

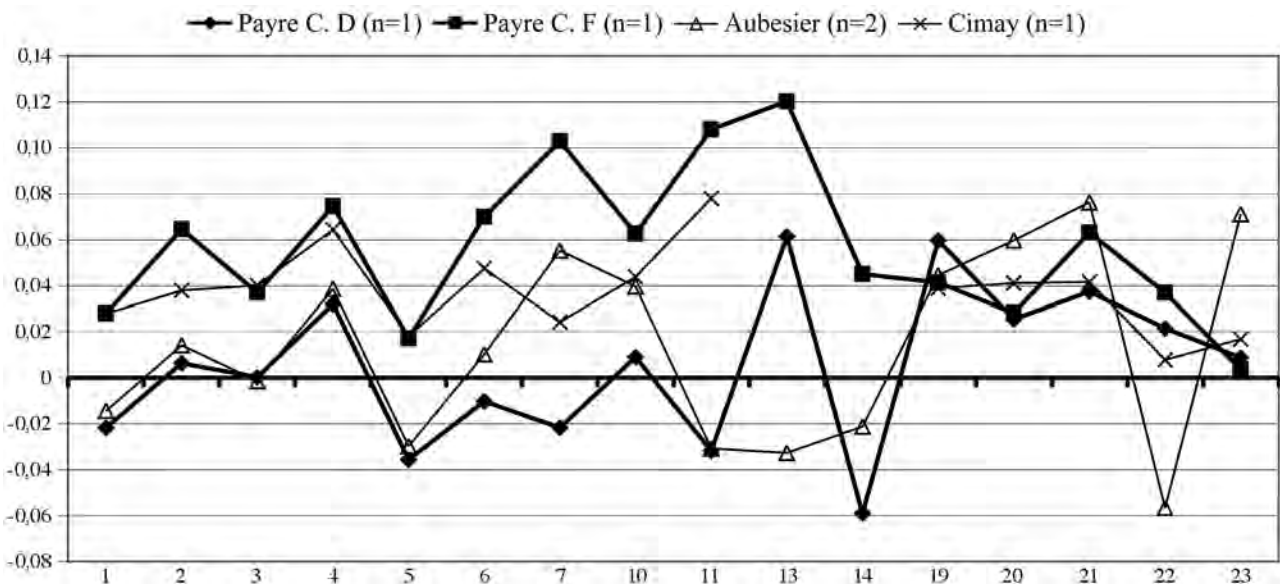


Fig. 7 – Diagramme des rapports du cubonavulaire d’*Hemitragus*. 1 : diamètre dorso-plantaire total. 2 : diamètre transversal total. 3 : diamètre transversal de la surface articulaire proximale pour le talus. 4 : diamètre transversal de la partie médiale de la surface articulaire proximale pour le talus. 5 : diamètre transversal de la partie latérale de la surface articulaire proximale pour le talus. 6 : diamètre dorso-plantaire de la surface articulaire proximale pour le calcaneus. 7 : diamètre transversal de la surface articulaire proximale pour le calcaneus. 10 : diamètre dorso-plantaire de la surface articulaire distale pour le grand cunéiforme. 11 : diamètre transversal de la surface articulaire distale pour le grand cunéiforme. 13 : diamètre dorso-plantaire de la surface articulaire distale pour le cubonavulaire. 14 : diamètre transversal de la surface articulaire distale pour le cubonavulaire. 19 : hauteur latérale maximale de la face dorsale. 20 : hauteur médiale maximale de la face dorsale. 21 : hauteur médiane minimale de la face dorsale. 22 : hauteur médiale maximale de la face plantaire. 23 : hauteur latérale maximale de la face plantaire.

Conclusion

Le petit *Caprinae* de Payre est un *H. bonali* qui se distingue des populations du Pléistocène moyen ancien par une morphologie engagée vers le processus de différenciation d’*H. cedrensis*. Son stade évolutif permet de situer les ensembles D, F et G après les couches 6 à 3 d’Orgnac 3 et avant l’ensemble U de Saint-Marcel d’Ardèche. Ce résultat corrobore celui des datations absolues. D’un point de vue paléontolo-

gique, le tahr de Payre est un jalon important pour la compréhension des processus évolutifs ayant affecté le genre *Hemitragus* en Europe Sud-Occidentale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BONIFAY M.-F. (1974-1975) – *Hemitragus bonali* Harlé et Stehlin, Caprini de la grotte de l’Escale (Saint-Estève-Janson, Bouches-du-Rhône). *Quaternaria*, Roma, 18, p. 215-302.

CRÉGUT-BONNOURE E. (1987) – Caractères distinctifs du carpe et du tarse d'*Hemitragus* et de *Capra* (Mammalia, Bovidae, Caprinae). *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 30, p. 43-94.

CRÉGUT-BONNOURE E. (1989) – Un nouveau *Caprinae*, *Hemitragus cedrensis* nov. sp. (Mammalia, Bovidae), des niveaux pléistocènes moyens de la grotte des Cèdres (Le Plan d'Aups, Var). Intérêt biogéographique. *Géobios*, Lyon, 22(5), p. 653-663.

CRÉGUT-BONNOURE E. (1995) – Les grands mammifères. In «Le gisement Paléolithique moyen de la grotte des Cèdres (Var)», A. Defleur et E. Crégut-Bonnoure dir., *Documents d'Archéologie française*, Paris, 49, p. 54-142.

CRÉGUT-BONNOURE E. (2002) – *Les Ovibovini, Caprini et Ovini* (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae, Caprinae) du Plio-Pléistocène d'Europe : systématique, évolution et biochronologie, doctorat d'État ès Sciences, Université de Lyon I, 415 p.

CRÉGUT-BONNOURE E., GUÉRIN C. (1996) – Ordre des Artiodactyles. Famille des Bovidae. In C. Guérin, et M. Patou (dir.), *Les grands Mammifères plio-pléistocènes d'Europe*. Collection Préhistoire, Masson édit., Paris, p. 62-94.

DEFLEUR A., CRÉGUT-BONNOURE E., DESCLAUX E., THINON M. (2001) – Présentation paléo-environnementale du remplissage de la Baume Moula-Guercy à Soyons (Ardèche) : implications paléoclimatiques et chronologiques. *L'Anthropologie*, Paris, 105, p. 369-40.

DAXNER G. (1968) – Die Wildziegen (Bovidae, Mammalia) aus der Altquarthären Karstspalte von Hundsheim in Niederösterreich. *Berichte der Deutschen Gesellschaft für Geologische Wissenschaften*, Berlin, A, 13 (3), p. 305-334.

DELPECH F. (1988) – Les grands mammifères, à l'exception des Ursidés. In Rigaud, J.-Ph. (dir.), *La grotte Vaufréy*. Mémoire de la Société préhistorique française, Paris, XIX, p. 213-289.

FERNANDEZ Ph. (2006) – Étude paléontologique des ongulés du gisement moustérien du Bau de l'Aubesier (Vaucluse, France) : morphométrie et contexte biochronologique. *Documents des laboratoires de Géologie de Lyon*, 161, 231 p.

LAVILLE H., PRAT F., THIBAUT C. (1972) – Un gisement à faune du Pléistocène moyen : la grotte de l'Église à Cénac-et-Saint-Julien (Dordogne). *Quaternaria*, Roma, XVI, p. 71-119.

MONCEL M-H, DAUJEARD C., CRÉGUT-BONNOURE E., FERNANDEZ P., FAURE M., et GUÉRIN C. (2004) – L'occupation de la grotte de Saint-Marcel (Ardèche, France) au Paléolithique moyen : stratégie d'exploitation de l'environnement et type d'occupation de la grotte. L'exemple des couches i, j et j'. *Bulletin de la Société préhistorique française*, Paris, 101(2), p. 257-304.

LE BLAIREAU (*MELES MELES*, L.) DE L'ENSEMBLE G

(J.-B. MALLYE)

Introduction

L'unique reste de Blaireau retrouvé dans l'ensemble G. *Meles meles* est un carnivore appartenant à la famille des Mustélidés. Largement distribué à travers le continent eurasiatique, c'est un animal fouisseur qui dans de nombreux cas cause de nombreux dégâts dans les sites archéologiques (Mallye, 2002). Par conséquent, le fait de retrouver ses restes dans la stratigraphie d'un site pose le problème de sa contemporanéité avec les autres restes.

Ainsi, nous fallait-il savoir si ce reste était contemporain du dépôt, autrement dit, pouvait-on observer certaines homologues de formes et de proportions avec d'autres restes du Pléistocène moyen et supérieur.

Matériel et méthode

Au sein de l'ensemble G, le Blaireau est représenté par un reste unique constitué d'une carnassière inférieure gauche (fig. 8). La dent présente un degré de minéralisation avancé. Le trigonide forme un angle relativement fermé, dû à la position très avancée du métaconide et paraît de plus petite taille que le talonide. L'hypoconide est très développé aux dépens des autres cuspidés du talonide. Enfin, aucune cuspide supplémentaire n'est présente sur le talonide. Les principales mesures de cette dent sont données dans le tableau 6.

Cette carnassière a été mesurée au pied à coulisse avec une précision de 0,02 mm puis confrontée à deux référentiels. Le premier est constitué d'individus actuels de France mesurés dans différentes collections par l'auteur (Mallye, 2001 ; Mallye, 2002). Le second, de plus faible dimension fait appel à différentes sources bibliographiques (Bonifay, 1971 ; Hugueney, 1975 ; Clot & Marsan, 1986 ; Clot, 1980 ; Clot & Duranthon, 1990).

Résultats

Le tableau 6 présente les dimensions comparées des carnassières inférieures de différents *Meles meles* du Pléistocène moyen d'Europe occidentale. Le tableau 7



Fig. 8 – Carnassière inférieure gauche du blaireau de l'ensemble G de Payre (photo J.-B. Mallye).

quant à lui présente les mesures identiques prises chez différentes espèces de *Meles* pour la même période.

Au cours du Quaternaire, le genre *Meles* voit sa carnassière inférieure évoluer selon deux axes (Mallye, 2002) : diminution de la longueur relative du trigonide et épaissement du talonide.

La figure 9 présente la dispersion de la longueur totale des carnassières en fonction de la longueur du trigonide chez les Blaireaux actuels et les représentants de différentes populations de Blaireaux du Pléistocène moyen.

Bien que les dimensions des carnassières inférieures des différentes populations de Blaireaux représentées sur cette figure s'inscrivent parfaitement dans le domaine de variation de la population actuelle, nous pouvons noter que :

- l'individu de Payre possède une carnassière inférieure dont le trigonide est de forte dimension par rapport à la longueur totale de la dent ce qui correspond à ce qui est observé sur les carnassières inférieures des *Meles meles* du Pléistocène moyen ;
- ce rapport n'est pas le même chez *Meles meles atavus*. L'individu de Payre est donc à exclure de ce groupe.

La figure 10 propose la dispersion de la longueur totale de la carnassière inférieure en fonction du diamètre vestibulo-lingual du talonide chez les Blaireaux actuels et différents individus de populations de Blaireaux du Pléistocène moyen.

Ici encore, même si les dimensions des individus fossiles entrent parfaitement dans le domaine de variation de la population actuelle, l'individu de Payre possède des dimensions qui tendent à être identiques à celles observées chez les *Meles meles* du Pléistocène moyen.

Discussion

Au travers de cette étude, nous avons démontré que certaines similitudes de taille et de forme étaient visibles sur la carnassière inférieure du Blaireau de l'unité G de Payre avec les *Meles meles* du Pléistocène moyen. De même, notre étude a exclu cette dent du groupe des *atavus*. Même si les différentes dimensions de cette dent entrent parfaitement dans le domaine de variation de la population actuelle, cette dent présente cependant les caractéristiques des carnassières inférieures des Blaireaux du Pléistocène moyen ; un trigonide long et un talonide de faible épaisseur par rapport à la longueur de la dent.

De plus, un argument d'ordre taphonomique peut plaider en faveur de la contemporanéité de cette carnassière avec les autres restes fauniques. En effet, si le Blaireau de Payre était intrusif dans cette couche, de nombreux restes de jeunes ainsi que d'adultes séniles auraient été retrouvés et, dans le cas le plus favorable, en connexion anatomique. Or ce reste est, à l'heure actuelle, unique au sein de cette couche, ce qui constitue, selon nous, un argument favorable à sa contemporanéité.

Provenance	N°	Longueur totale	DMD trigonide	DMD talonide	DVL talonide	DVL trigonide
Payre	M5 1029	15,54	9,32	6,74	6,98	6,48
La Fage	39892	16,58	9,42	7,66	7,18	5,82
Nestier	7-113	17,9	10,4		8,5	
Gargas	I	16,9	9,4		8	6,7
Nauterie	c. II à IV	16,3	9,7		7,2	6,4
Montoussé	C22 / C23	15 / 15,2	8,6 / 8,6		6,9 / 6,9	5,7 / 5,6
Gerde	2145	16,5	10		8,1	6,5

Tabl. 6 – Dimensions comparées des carnassières inférieures de Payre, La Fage (mesures inédites ajoutées à celles données par Huguency, 1975), *Meles thoralis spelaeus* (Bonifay, 1971), Nestier (Clot et Marsan, 1986), Gerde et Gargas (Clot, 1980), Nauterie et Montoussé (Clot et Duranthon, 1990).

	Provenance	Longueur totale	DMD trigonide	DMD talonide	DVL talonide	DVL trigonide
<i>M. thoralis spelaeus</i>	4-3147 / 9-1574 (1)	15,8 / 16,7	9,2 / 9,5	6,6 / 7,2	6,9 / 7,5	
<i>M. meles atavus</i>	Püspökfördö FSL 213794 (2)	17,02	8,62	8,48	7,36	5,9
	Püspökfördö (3)	17,5			7,5	
	Villacastín (4)	17,8	9,1	8,7	8,1	
	Erpingen (5)	17,2			8	
	Grotte XIV (2)	16,68	8,9	8,46	7,5	5,62

Tabl. 7 – Dimensions comparées des carnassières inférieures de différents *Meles* du Pléistocène moyen d'Europe, d'après les données de (1) M-F. Bonifay (1971), (2) J-B. Mallye (2002), (3) T. Kormos (1914), (4) A. Arribas (1994) et (5) F. Heller (1958).

Conclusion

La carnassière de Payre est donc attribuable au Blaireau (*Meles meles* Linné, 1758). Cette dernière présentant les caractéristiques morphométriques des individus du Pléistocène moyen terminal, elle n'appartient donc pas à un individu intrusif dans l'ensemble. Bien qu'isolé temporellement et spatialement, cette dent constitue,

un élément supplémentaire de comparaison morphométrique pour les Blaireaux du Pléistocène moyen tant la phylogénie du genre est mal connue pour ces périodes (Argant et Mallye, 2005). Le Blaireau vit actuellement dans un climat tempéré et affectionne les milieux forestiers de feuillus entrecoupés de clairières. On peut cependant le trouver en montagne à des altitudes de 1 600 à 1 700 m (Henry *et al.*, 1988). ■

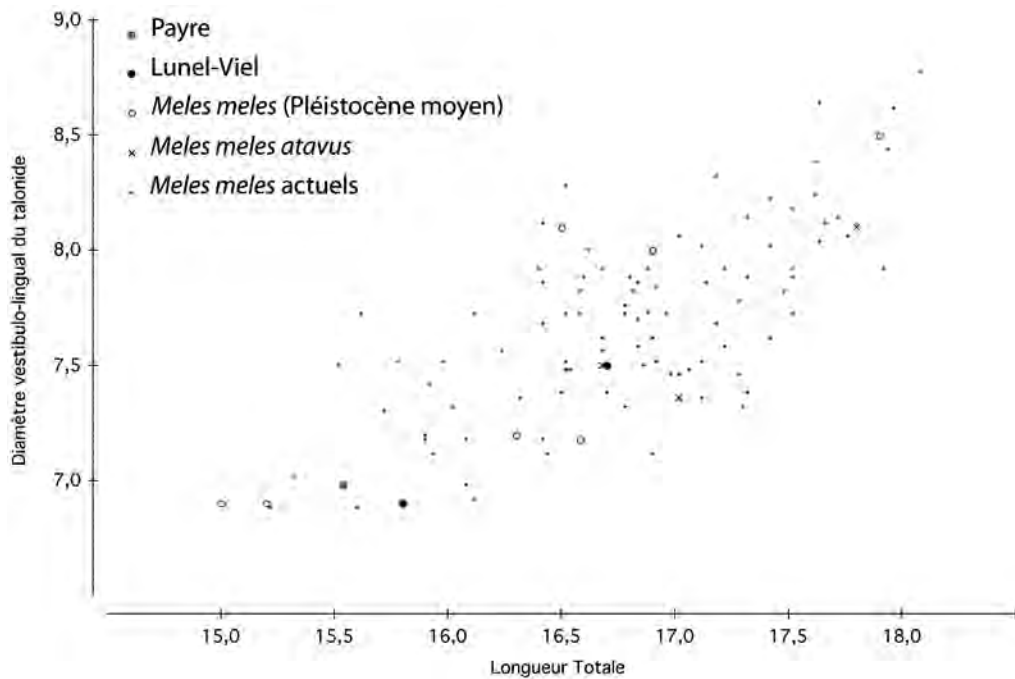


Fig. 9 – Diagramme de dispersion de la longueur totale des carnassières inférieures par rapport au diamètre méso-distal du trigonide chez les Blaireaux actuels, *Meles thoralis spelaeus*, *Meles meles atavus*, *Meles meles* au Pléistocène moyen et sur la carnassière de Payre.

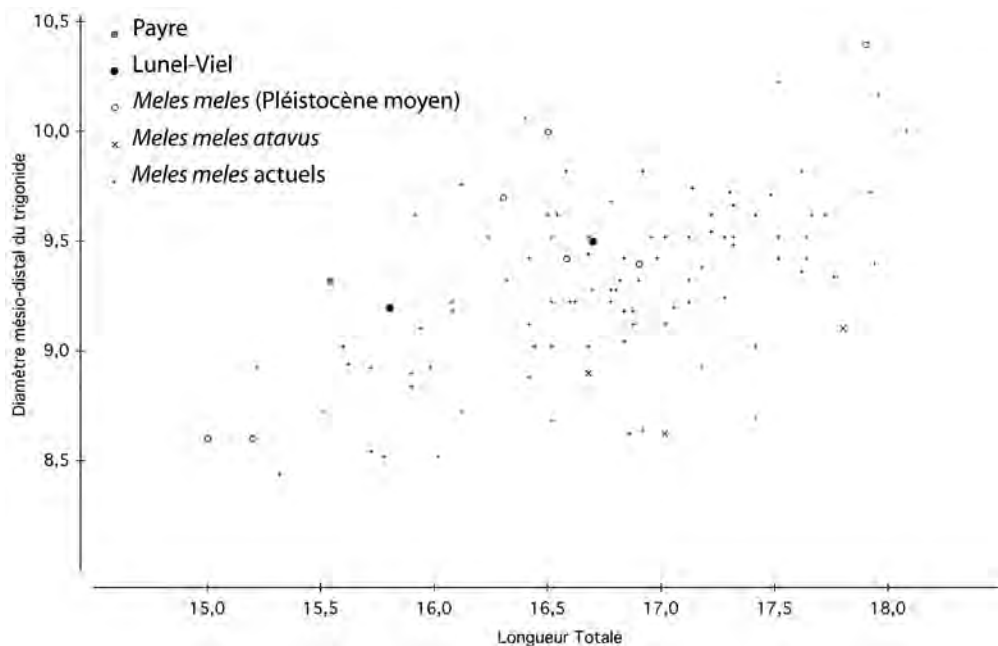


Fig. 10 – Diagramme de dispersion de la longueur totale de la carnassière inférieure par rapport au diamètre vestibulo-lingual du talonide chez les Blaireaux actuels, *Meles thoralis spelaeus*, *Meles meles atavus*, *Meles meles* au Pléistocène moyen et sur la carnassière de Payre.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARGANT A., MALLYE J.-B. (2005) – Badger remains from the Breccia of Château (Burgundy, France). Remarks on Middle Pleistocene Badgers. *Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss.*, 14, p. 1-12.
- ARRIBAS A. (1994) – Los macromamíferos del yacimiento mesopleistoceno de Villacastín (Segovia, España). *Boletín geológico y Minero*, 105(4), p. 344-361.
- BONIFAY M-F. (1971) – Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 21, 377 p.
- CLOT A. (1980) – *La grotte de la Carrière (Gerde, Hautes-Pyrénées). Stratigraphie et paléontologie des Carnivores*. Thèse 3^e cycle, Trav. Lab. Géol. Univ. P. Sabatier, Toulouse. 239 p.
- CLOT A., DURANTHON F. (1990) – *Les mammifères fossiles du Quaternaire dans les Pyrénées*. Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse (édit.). 159 p.
- CLOT A., MARSAN G. (1986) – La Grotte du Cap de la Bielle à Nestier (Hautes-Pyrénées) Fouilles M. Debeaux. *Gallia Préhistoire*, t. 29(1), p. 63-141.
- HELLER F. (1958) – Eine neue altaquartäre Wirbeltierfauna von Erpfingen (Schwäbische Alb). *N. Jahrb. f. Geol. u. Paleont.*, 107(1), p. 1-102.
- HENRY C., LAFONTAINE L., MOUCHES A. (1988) – Le Blaireau (*Meles meles* Linnaeus, 1758). *Encyclopédie des Carnivores de France*, SFPEM édit., 7, 35 p.
- HUGUENEY M. (1975) – Les Mustelidæ (*Mammalia, Carnivora*) du gisement pléistocène moyen de La Fage (Corrèze). *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 13, p. 29-46.
- KORMOS T. (1914) – Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somlyohegy bei Püspöckfördö. *Mitt. Jahrb. Ung. Geol. Anst., Budapest*, 29, p. 167-177.
- MALLYE J-B. (2001) – *étude paléontologique des restes de Blaireaux (Meles meles) présents à Unicoté (Iholdhy, Pyrénées-Atlantiques)*. Mémoire de Maîtrise d'Ethnologie, mention Anthropologie Biologique, Paléanthropologie et Préhistoire, Université Bordeaux 1. 25 p. Inédit.
- MALLYE J-B. (2002) – *Le genre Meles du Plio-Pléistocène à l'actuel de part et d'autre de l'arc alpin. Intérêts paléontologiques, paléo-écologiques, biochronologiques, taphonomiques et évolutifs. Première synthèse. Résultats préliminaires*. Mémoire de DEA d'Anthropologie, Université Bordeaux 1. 98 pages. Inédit.
- MASAOUDI H., FALGUERES C., BAHAIN J-J., MONCEL M-H. (1997) – Datation du site paléolithique moyen de Payre (Ardèche) : nouvelles données radiométriques (méthodes U/Th et ESR). *C. R. Acad. Sci.*, Paris, t. 324, série II a, p. 149-156.

CHAPITRE 6 :

Le contexte environnemental des occupations humaines. L'apport de la microfaune, des restes aviaires et de la malacofaune

Emmanuel DESCLAUX,
Naïma El HAZZAZI,
Philippe VILLETTE
et Michel DUBAR

Résumé

*Le tamisage et le tri systématique des sédiments a permis de recueillir quelques restes aviaires, quelques mollusques et surtout une abondante faune de micromammifères se rapportant à 23 genres ou espèces (insectivores, chiroptères, rongeurs et lagomorphes). Parmi les rongeurs identifiés dans la séquence, certaines espèces présentent un degré d'évolution particulier qui permet de proposer une hypothèse biochronologique. La présence dans les ensembles G à D de *Pliomys lenki* et de *Microtus* (*Iberomys*) *brecciensis*, deux espèces réputées Pléistocène moyen qui persistent à l'état de reliques dans le sud de la France durant la première moitié du Pléistocène moyen, est particulièrement intéressante. La morphologie évoluée et les dimensions importantes de *Microtus* (*Iberomys*) *brecciensis* et de *Pliomys lenki* permettent de suggérer que les ensembles G à D datent de la fin du Pléistocène moyen ou du début du Pléistocène supérieur. Les associations de micromammifères provenant des ensembles G à A permettent de reconnaître deux phases climatiques : la première phase (ensembles G et F) correspond à un climat froid, plutôt sec, la seconde phase (ensembles D et A) correspond à un climat froid et humide (paysage de type mixte avec des espaces découverts et des zones boisées). La bonne représentation des espèces des espaces découverts humides tend cependant à limiter l'importance du caractère froid du climat. La première phase climatique (ensembles G et F) présente des affinités avec deux épisodes reconnus dans le remplissage de la Baume Moula-Guercy, attribués à des oscillations climatiques datant respectivement de la fin du Pléistocène moyen (niveau XVI, transition entre la fin du MIS 6 et le début du MIS 5, et du Pléistocène supérieur (niveaux XII et XI, MIS 5 d ou 5 b). Les associations reconnues dans les ensembles D et A présentent quant à elles des affinités avec celles des niveaux IX à X de la Baume Moula-Guercy, attribués à un épisode froid plus récent du Pléistocène supérieur (MIS 4 ou début du MIS 3). Les restes aviaires sont plus pauvres et concernent les ensembles F et D. Ils indiquent des milieux rocheux aux abords du site, et un contexte climatique tempéré plus frais que l'actuel. Les mollusques, également rares, montrent un couvert végétal en mosaïque, à la fin d'une période tempéré (refroidissement).*

**LES MICROMAMMIFÈRES.
SYSTÉMATIQUE, BIOSTRATIGRAPHIE
ET PALÉOÉCOLOGIE**

(E. DESCLAUX et N. EL HAZZAZI)

Introduction

Le tamisage et le tri systématique des sédiments récoltés dans les différents niveaux archéologiques a permis de recueillir une abondante faune de micromammifères se rapportant à 23 genres ou espèces (insectivores, chiroptères, rongeurs et lagomorphes) et provenant des ensembles G à la couche A (tabl. 1). La présente note fait suite à une analyse synthétique des rongeurs de la séquence effectuée par N. El Hazzazi (1998). Les principaux résultats concernant la systématique, la biostratigraphie et la paléoécologie sont présentés dans cette étude. Chaque ensemble est étudié comme un tout face à l'homogénéité des décomptes effectués dans un premier temps par décapage.

Liste faunique

Ordre des Insectivores

- Famille des Erinacéidés : cf. *Erinaceus* sp. Hérisson indéterminé ;
- Famille des Talpidés : *Talpa europaea* Linné, 1758 la Taupe ;
- Famille des Soricidés : *Sorex* groupe *araneus/coronatus* la Musaraigne carrelet ou la Musaraigne couronnée ; *Crocidura* sp. Crocidure indéterminée.

Ordre des Chiroptères

- Famille des Rhinolophidés : *Rhinolophus* cf. *ferrumequinum* Schreber, 1774 le grand Rhinolophe ;
- Famille des Vespertilionidés : *Miniopterus schreibersii* Kuhl, 1819 le Minioptère de Schreibers ; *Myotis* sp. Murin indéterminé.

Ordre des rongeurs

- Famille des Castoridés : *Castor fiber* Linné, 1758 le Castor ;
- Famille des Muridés : Sous-famille des Arvicolinés : *Microtus arvalis* Pallas, 1778 le Campagnol des champs ; *Microtus agrestis* Linné, 1761 le Campagnol agreste ; *Microtus oeconomus* Pallas, 1776 le Campagnol nordique ; *Microtus (Stenocranius) gregalis* Pallas, 1778 le Campagnol des hauteurs ; *Microtus (Iberomys) brecciansis* Giebel, 1847 le Campagnol méditerranéen ; *Microtus (Terricola) duodecimcostatus* de Sélys-Longchamps, 1839 le Campagnol souterrain de Provence ; *Microtus (Terricola) multiplex* Fatio, 1905 le Campagnol de Fatio ; *Microtus nivalis* Martins, 1842 le Campagnol des neiges ; *Pliomys lenki* Heller, 1930 le Campagnol de

Niveaux	G	F	D	A
Insectivores				
cf. <i>Erinaceus</i> sp.	1			
<i>Talpa europaea</i>	1	1	1	1
<i>Sorex</i> groupe <i>araneus/coronatus</i>		1	1	
<i>Crocidura</i> sp.		1	1	
Chiroptères				
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1			
<i>Miniopterus schreibersii</i>	3	1	1	
<i>Myotis</i> sp.	1	1		
Rongeurs				
<i>Arvicola sapidus/terrestris</i>	5	6	12	13
<i>Microtus arvalis</i>	383	312	55	49
<i>Microtus agrestis</i>	44	37	7	4
<i>Chionomys nivalis</i>	1		5	6
<i>Microtus oeconomus</i>	5	2	3	
<i>Pliomys lenki</i>	8	16	1	
<i>Microtus (Stenocranius) gregalis</i>	4	15	2	
<i>Microtus (Iberomys) brecciansis</i>	3	6	4	
<i>Clethrionomys glareolus</i>	3	3	1	3
<i>Castor fiber</i>		1	1	1
<i>Apodemus sylvaticus</i>	3	3	3	5
<i>Microtus (Terricola) duodecimcostatus</i>	17	15	2	2
<i>Microtus (Terricola) multiplex</i>			4	1
Lagomorphes				
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1	1	1	1
<i>Lepus europaeus</i>				1

Tabl. 1 – Distribution des micromammifères dans les ensembles archéologiques du site de Payre.

Lenke ; *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780 le Campagnol roussâtre ; *Arvicola sapidus* Miller, 1908 le Campagnol amphibie ; *Arvicola terrestris* Linné, 1758 le Rat taupier – Sous-famille des Murinés ; *Apodemus sylvaticus* Linné, 1758 le Mulot sylvestre.

Ordre des Lagomorphes

- Famille des Léporidés : *Oryctolagus cuniculus* Linné, 1758 le Lapin de Garenne ; *Lepus europaeus* Linné, 1758 le Lièvre européen.

Systématique

Les Insectivores

Hormis la taupe commune, *Talpa europaea*, qui est représentée par quelques éléments anatomiques, les insectivores sont très rares dans le site. Il est par conséquent délicat d'envisager une étude systématique globale de ces espèces.

On notera cependant la présence ponctuelle d'éléments crâniens se rapportant à *Sorex* du groupe *araneus/coronatus* dans les ensembles D et F. D'autre part, quelques fragments de mandibules ont été attribués à un Soriciné indéterminé (*Crocidura* sp.) dans les ensembles D et F.

Enfin, un fragment de dent jugale indéterminée provenant de l'ensemble G est susceptible d'appartenir à un hérisson (cf. *Erinaceus* sp.).

Les Chiroptères

Sept extrémités distales d'humérus et cinq extrémités proximales de radius ont été rapportées à *Miniopterus schreibersii*. Cette espèce se distingue aisément des autres chiroptères en raison de la morphologie caractéristique des os du membre antérieur.

Les humérus présentent la morphologie suivante :

- le processus styloïde est bien développé, en forme de tige large, et légèrement recourbé ;
- la fosse olécraniennne est limitée à la trochlée mais elle est remarquable par sa profondeur et elle est bien délimitée ;
- Le condyle est séparé de l'épicondyle par un sillon bien marqué.

Les radius se distinguent des autres espèces par la présence d'une fosse située sur la face externe de la diaphyse et le fait que celle-ci atteint le bord postérieur de la surface articulaire.

Par ailleurs, une extrémité proximale d'humérus et une extrémité distale de radius ont été attribuées à un murin indéterminé de petite taille (*Myotis* sp.).

Enfin, une canine supérieure gauche de grande taille, recueillie dans l'ensemble G, a été rapportée à *Rhinolophus* cf. *ferrumequinum*.

Les Rongeurs

Il convient de préciser que les rongeurs du site de Payre ont fait l'objet d'une étude approfondie (El Hazzazi, 1998). La grande majorité des observations développées dans les lignes qui suivent proviennent de ce travail.

• *Microtus arvalis* et *Microtus agrestis*

Microtus arvalis et *Microtus agrestis* sont largement majoritaires dans les différentes couches du site de Payre.

Malheureusement, les premières molaires inférieures sont morphologiquement très proches et la distinction des spécimens fossiles et actuels est particulièrement délicate (fig. 1).

A. Nadachowski (1982) a cependant proposé des critères morphométriques (notamment le rapport entre la largeur des triangles internes et externes en fonction de la longueur de la M_1) qui permettent de distinguer des deux espèces.

Du strict point de vue de la morphologie des M_1 , on notera que le morphotype « arvaloïde » est largement dominant. Nous pouvons rappeler ici que le morphotype « arvaloïde » est caractérisé par une faible dissymétrie, un col large, des triangles T6 et T7 généralement opposés (ou très peu alternes) et un ciment moyennement abondant dans les angles rentrants.

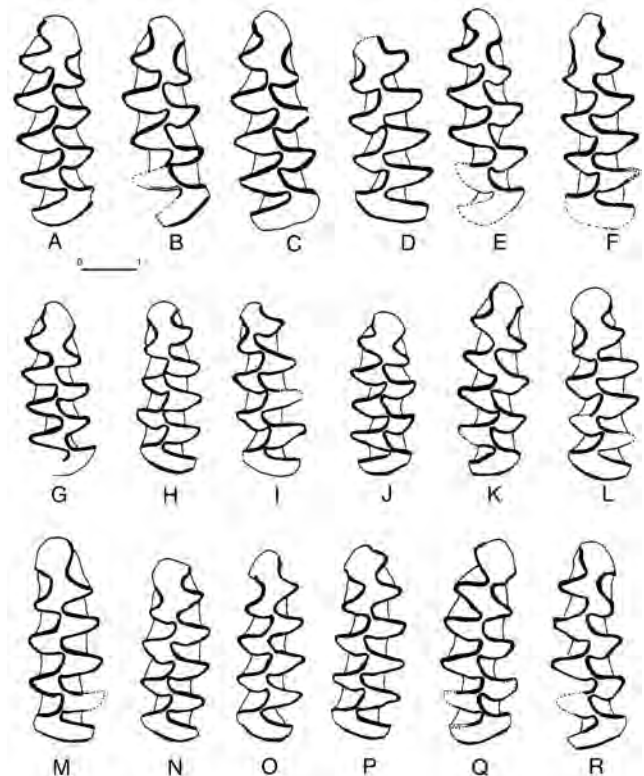


Fig. 1 – *Microtus arvalis* et *Microtus agrestis* du site de Payre. Échelle en mm. A : *M. agrestis* ensemble A M_1 D n° 49843, B : *M. agrestis* ensemble D M_1 D n° 50013, C : *M. agrestis* ensemble D M_1 D n° 50022, D : *M. arvalis* ensemble D M_1 G n° 50023, E : *M. arvalis* ensemble A M_1 D n° 49860, F : *M. arvalis* ensemble D M_1 G n° 50011, G : *M. arvalis* ensemble D M_1 D n° 50019, H : *M. arvalis* ensemble A M_1 G n° 49824, I : *M. arvalis* ensemble D M_1 D n° 50013, J : *M. arvalis* ensemble F M_1 D n° 50925, K : *M. arvalis* ensemble G M_1 D n° 50864, L : *M. arvalis* ensemble G M_1 G n° 51542, M : *M. arvalis* ensemble F M_1 G n° 51657, N : *M. arvalis* ensemble D M_1 G n° 50916, O : *M. arvalis* ensemble D M_1 G n° 50948, P : *M. arvalis* ensemble G M_1 G n° 50544, Q : *M. arvalis* ensemble G M_1 D n° 50540 et R : *M. arvalis* ensemble D M_1 D n° 50030.

Le morphotype « agrestoïde » est caractérisé par une nette asymétrie de la M_1 , les triangles internes étant plus développés que les triangles externes.

Les dimensions des M_1 sont en accord avec ces observations (fig.2).

En résumé, le campagnol des champs (*Microtus arvalis*) apparaît donc comme étant l'espèce dominante dans le séquence. Le campagnol agreste (*Microtus agrestis*) est présent de façon continue dans les A à G, mais reste toujours largement minoritaire (la proportion de cette espèce n'excède en effet jamais 5 à 8 %).

• *Microtus oeconomus*

Les espèces du groupe *Microtus malei* et *Microtus oeconomus* (= *Microtus ratticeps*) sont difficiles à différencier en raison de leur grande variabilité morphologique, notamment au niveau du complexe antérieur.

La première molaire inférieure des spécimens de Payre présente 4 triangles clos et un triangle (T5) communiquant avec la boucle antérieure par l'intermédiaire d'un col très large. La boucle antérieure est de forme arrondie.

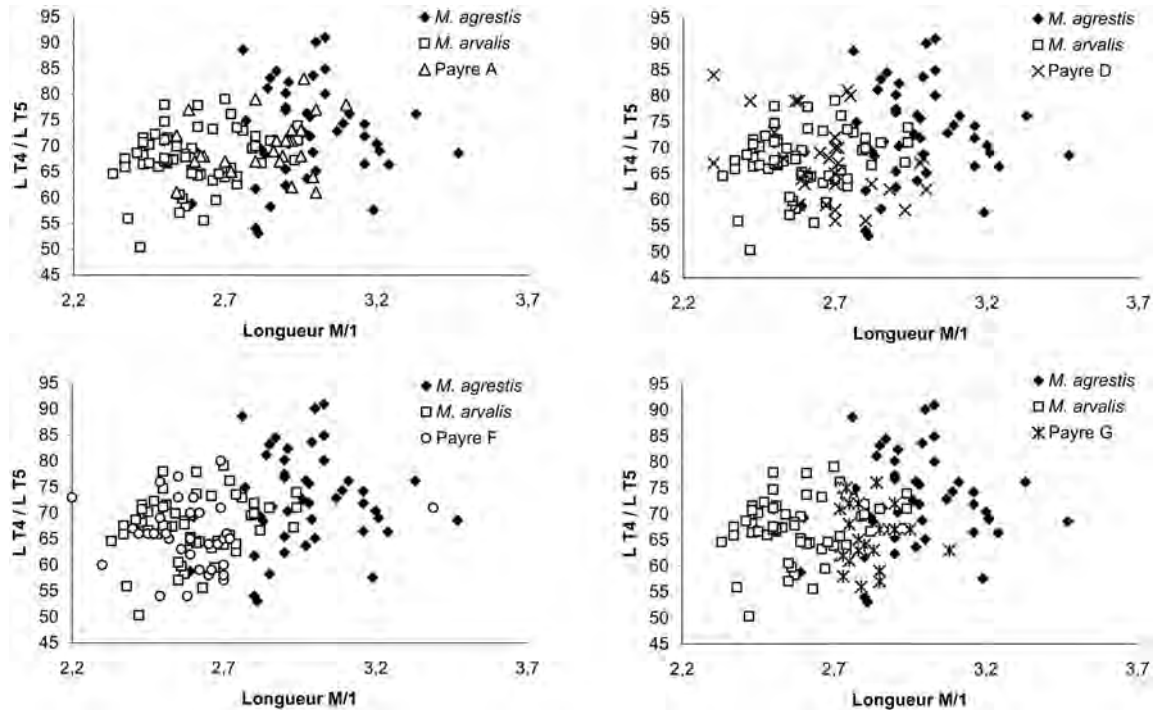


Fig. 2 – Dimensions de la M_1 de *Microtus arvalis* et *Microtus agrestis* des ensembles G à A du site de Payre. Comparaison avec des populations actuelles. Avec : L T4 = largeur du triangle T4, L T5 = largeur du triangle T5 et L M/1 = longueur de la M_1 .

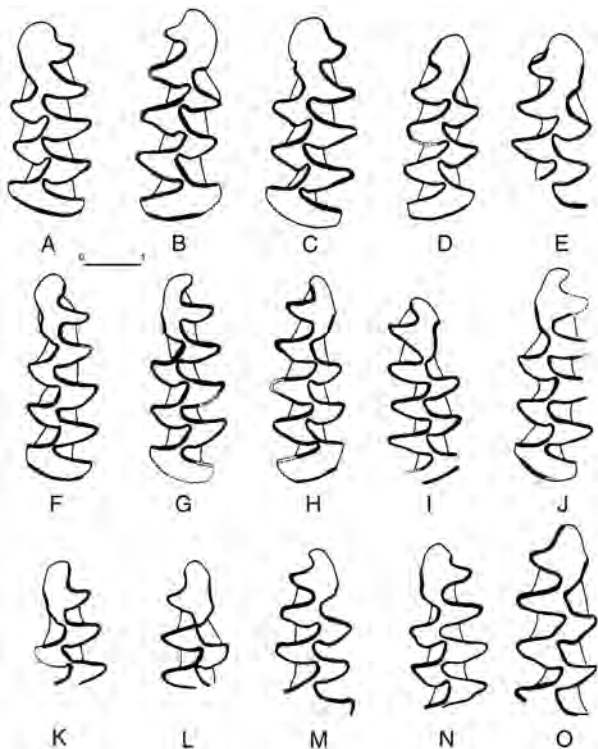


Fig. 3 – *Microtus oeconomus* et *Microtus (Stenocranius) gregalis* du site de Payre. Échelle en mm. A : *M. oeconomus* M₁ G ensemble D n° 50736, *M. oeconomus* M₁ D ensemble D n° 50780, C : *M. oeconomus* M₁ G ensemble D n° 50735, D : *M. oeconomus* M₁ D ensemble D n° 50737, E : *M. oeconomus* M₁ D ensemble F n° 50734, F : *M. gregalis* M₁ G ensemble F G n° 50628, G : *M. gregalis* M₁ G ensemble F n° 50621, H : *M. gregalis* M₁ D ensemble F n° 50624, I : *M. gregalis* M₁ D ensemble F n° 50622, J : *M. gregalis* M₁ G ensemble F n° 50727, K : *M. gregalis* M₁ G ensemble F n° 50629, L : *M. gregalis* M₁ D ensemble F n° 50733, M : *M. gregalis* M₁ D ensemble F n° 50079, N : *M. gregalis* M₁ G ensemble F n° 50623 et O : *M. gregalis* M₁ D ensemble F n° 50729.

La population de Payre, caractérisée par l'absence de formes « nivalo-ratticepoïdes », a été attribuée à *Microtus oeconomus* (fig. 3). Le campagnol nordique de Payre présente des dimensions plutôt importantes (longueur $M_1 = 2,63$, $N = 7$).

• *Microtus (Stenocranius) gregalis*

La population de Payre présente, comme c'est souvent le cas, par une grande variabilité morphologique. Le complexe antérieur oscillant entre une morphologie de type « arvaloïde » et une morphologie de type « gregaloïde » (fig. 3).

Le morphotype « arvaloïde » est caractérisé par la présence d'angles A8 et A9 profonds qui individualisent ainsi une boucle antérieure étroite et plutôt arrondie. À l'inverse, le morphotype « gregaloïde » présente un angle A9 peu marqué alors que l'angle A8 est absent ou à peine ébauché.

D'une manière générale, les morphotypes intermédiaires (ou morphotypes « gregalo-arvaloïdes ») sont majoritaires dans le site de Payre. Enfin, on notera que le campagnol des hauteurs de Payre possède des dimensions assez faibles (Longueur $M_1 = 2,57$, $N = 9$).

• *Microtus (Iberomys) brecciensis*

Microtus (Iberomys) brecciensis est connu par trois morphotypes dans le Pléistocène moyen du sud de la France : *Microtus (Iberomys) brecciensis mediterraneus*, *Microtus (Iberomys) brecciensis orgnacensis*, et *Microtus (Iberomys) defleuri*.

Les deux premiers morphotypes se rencontrent durant le Pléistocène moyen alors que le troisième

morphotype est caractéristique de la fin du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur.

Les M_1 du campagnol méditerranéen de Payre présentent la morphologie suivante :

- la dissymétrie entre les triangles internes et externes est bien marquée ;
- le cément est abondant des les angles rentrants ;
- les 5 triangles clos sont aplatis selon l'axe antéro-postérieur.

La boucle antérieure a une morphologie variable :

- certains spécimens présentent un angle rentrant A8 bien développé et une forme arrondie délimitant ainsi un triangle T6 bien individualisé et un angle A7 très profond ;
- d'autres spécimens ont un angle A8 peu développé et un angle A9 profond, conférant ainsi un aspect « gregaloïde » à la boucle antérieure ;
- enfin, certaines M_1 présentent un angle A8 peu développé, un angle A9 absent et un angle A7 très profond.

De tels morphotypes ont été identifiés par C. Radulescu (1995) dans le remplissage de la grotte des Cèdres (*Microtus [Iberomys] brecciensis defleuri*). Ils semblent caractériser les campagnols méditerranéens de la fin de Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur dans le sud de la France. Il n'est donc pas étonnant de retrouver une telle configuration dans les couches G à D du site de Payre (fig. 4).

Enfin, on notera que la population de Payre présente des dimensions importantes (longueur $M_1 = 3,14$, $N = 7$).

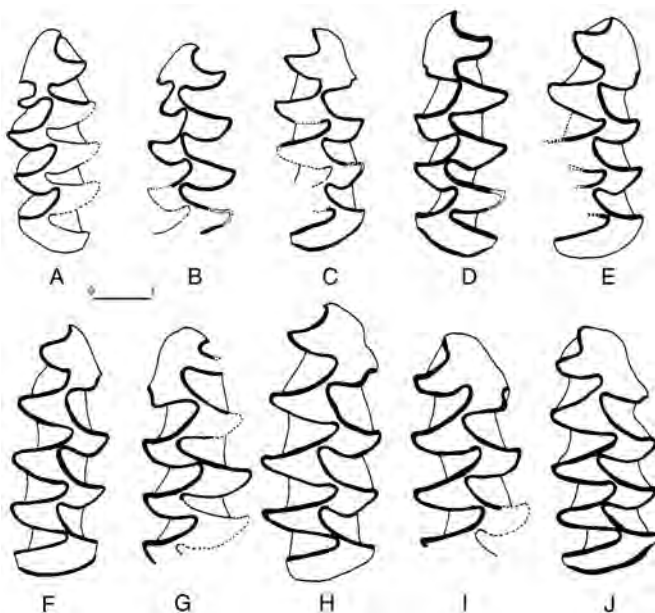


Fig. 4 – *Microtus (Iberomys) brecciensis* du site de Payre. Échelle en mm. A : M_1 G ensemble D n° 50083, B : M_1 G ensemble D n° 50746, C : M_1 D ensemble F 50747, D : M_1 G ensemble G n° 50750, E : M_1 D ensemble G n° 50749, F : M_1 D ensemble D n° 50082, G : M_1 G ensemble D n° 50084, H : M_1 D ensemble D n° 50748, I : M_1 D ensemble D n° 50741 et J : M_1 D ensemble D n° 50780.

Ces éléments permettent de suggérer que nous sommes en présence d'une forme évoluée de *Microtus (Iberomys) brecciensis*. Il s'agit d'une espèce longtemps réputée Pléistocène moyen qui persiste cependant à l'état de relique dans le sud de la France durant la première moitié du Pléistocène supérieur.

En effet, *Microtus brecciensis* (sous la dénomination *Microtus cf. brecciensis mediterraneus-dentatus*) a été mis en évidence par J. Chaline (1972a) dans les dépôts du Pléistocène supérieur de l'Hortus. Plus récemment, J.-C. Marquet (1989) a identifié cette espèce dans les séquences de Font Juvénal (Holocène) et d'Abeurador (Pléistocène supérieur récent). Enfin, les niveaux du Pléistocène supérieur de l'Abri Moula-Guercy ont livré des restes dentaires attribués à une forme évoluée de grande taille ($N = 5$, longueur $M_1 = 3,22$ mm) attribuée à *Microtus brecciensis* (Desclaux et Defleur, 1997 ; Defleur *et al.*, 2001).

La morphologie et les dimensions de *Microtus (Iberomys) brecciensis* observées à Payre permettent de suggérer que les ensembles F à D datent de la fin du Pléistocène moyen ou du début du Pléistocène supérieur.

- *Microtus (Terricola) duodecimcostatus* et *Microtus (Terricola) multiplex*

Une analyse morphométrique approfondie des M_1 des camagnols souterrains provenant des ensembles D à F de Payre, effectuée par P. Brunet-Lecomte (non publié) a permis de mettre en évidence la présence de *Microtus (Terricola) duodecimcostatus* et de *Microtus (Terricola) multiplex* dans le remplissage (fig. 5).

- *Chionomys nivalis*

Les M_1 se rapportant à *Chionomys nivalis* présentent une morphologie variable (fig. 5). Trois morphotypes ont ainsi pu être mis en évidence :

- le morphotype *burgondiae* est représenté par 4 spécimens présentant des triangles T4 et T5 parfaitement confluent qui donnent naissance à un rhombe parfait ;
- le morphotype *abulensis* est représenté par 2 spécimens possédant des triangles T5 et T6 confluent ou séparés, un BSA4 très développé, ainsi qu'un LSA5 absent ou peu développé ;
- le morphotype *lebrunii* est représenté par 3 spécimens dont les triangles T5 et T6 sont confluent. Le BSA4 et le LSA5 sont développés tandis que le BRA4 et le LRA5 sont absents ou à peine ébauchés.

- *Pliomys lenki*

Les M_1 recueillies à Payre présentent les caractères suivants :

- le complexe antérieur a une forme « agrestoïde » ou « arvaloïde » chez les adultes et les jeunes ;
- les formes « arvaloïdes » ont des angles rentrants A8 et A9 bien développés. La boucle antérieure est bien individualisée ;

Chez les formes « agrestoïdes », seul l'angle A8 est bien développé.

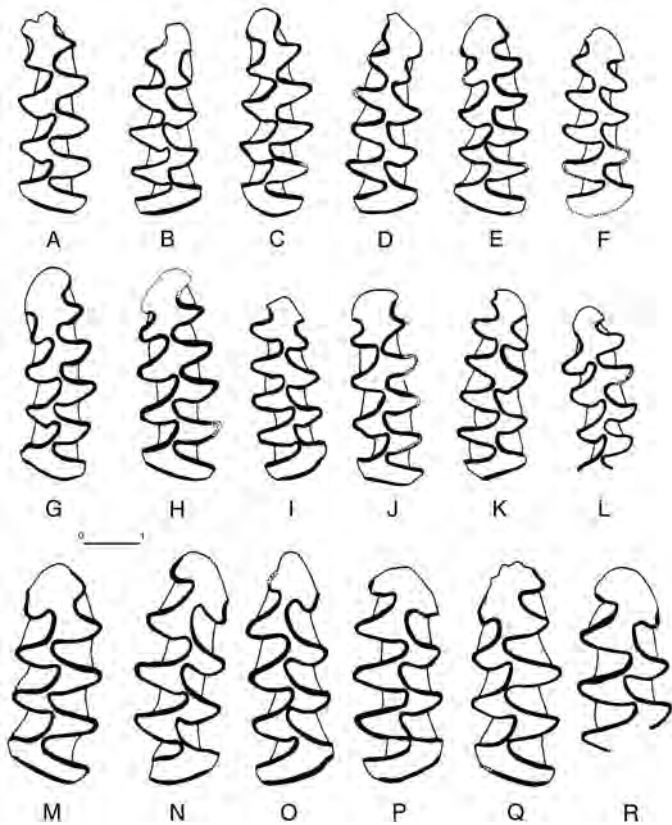


Fig. 5 – *Microtus (Terricola) duodecimcostatus*, *Microtus (Terricola) multiplex* et *Chionomys nivalis* du site de Payre. Échelle en mm. A : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ G ensemble D, B : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ D ensemble A, C : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ G ensemble D, D : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ D ensemble F, E : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ G ensemble F, F : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ D ensemble F, G : *M. (T.) multiplex* M₁ G ensemble A, H : *M. (T.) multiplex* M₁ G ensemble D, I : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ D ensemble G, J : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ G ensemble G, K : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ D ensemble G, L : *M. (T.) duodecimcostatus* M₁ G ensemble D, M : *M. nivalis* M₁ G sous-unité A, N : *M. nivalis* M₁ D sous-unité A, O : *M. nivalis* M₁ D sous-unité A, P : *M. nivalis* M₁ D sous-unité A, Q : *M. nivalis* M₁ G sous-unité A et R : *M. nivalis* M₁ D sous-unité A.

On notera également que les M₁ des individus séniels présentent une morphologie de type « episcopaloïde ». Les angles A8 et A9 sont alors nettement moins marqués, les triangles T6 et T7 sont de ce fait peu développés et la boucle antérieure, très réduite, possède la forme d'un rostre (fig. 6).

Pliomys lenki, comme c'était déjà le cas pour *Microtus (Iberomys) brecciensis*, a longtemps été considéré comme une espèce caractéristique du Pléistocène moyen. Or, on sait maintenant que cette espèce persiste dans le sud de la France durant la première moitié du Pléistocène supérieur.

Pliomys lenki a été identifié dans des couches attribuées au début du Pléistocène supérieur de la grotte de Lezetxiki en Espagne (Chaline, 1970). D'autre part, J.-C. Marquet (1989) a mis en évidence la présence de cette espèce dans des couches réputées « würmiennes » de la grotte du Salpêtre de Pompignan. *Pliomys lenki* persiste également durant l'interglaciaire « Riss-Würm » au Moulin du Milieu (J.-C. Marquet, 1989). Enfin, cette espèce a également été rencontrée dans les niveaux du

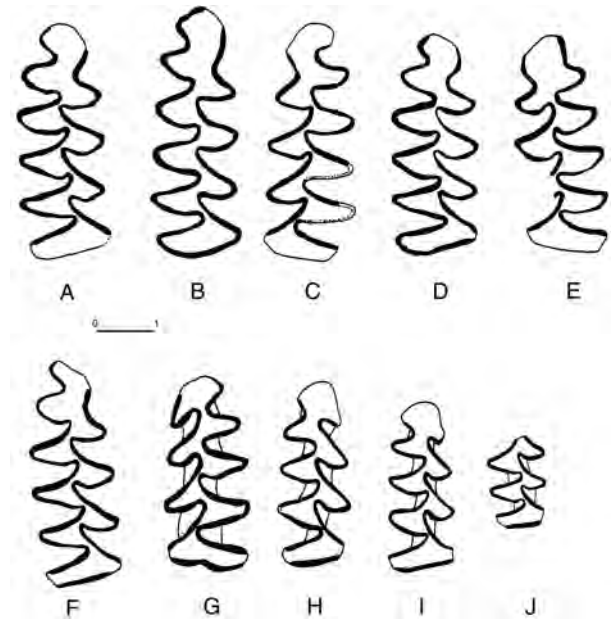


Fig. 6 – *Pliomys lenki* et *Clethrionomys glareolus* du site de Payre. Échelle en mm. A : *P. lenki* M₁ D ensemble F n° 50769, B : *P. lenki* M₁ D ensemble F n° 50590, C : *P. lenki* M₁ G ensemble F n° 50596, D : *P. lenki* M₁ D ensemble F n° 50772, E : *P. lenki* M₁ G ensemble F n° 50770, F : *P. lenki* M₁ G ensemble F n° 50771, G : *C. glareolus* M₁ G ensemble D n° 50774, H : *C. glareolus* M₁ D ensemble D n° 50754, I : *C. glareolus* M₁ D ensemble D n° 5075 et J : *C. glareolus* M₂ D ensemble F n° 50635.

stade isotopique 5 de la Baume Moula-Guercy (Desclaux et Defleur, 1997).

Les dimensions des M₁ de Payre sont importantes (longueur M1 = 3,07, N = 19) et suggèrent que nous sommes en présence d'une forme évoluée, contemporaine de la fin du Pléistocène moyen ou du début du début du Pléistocène supérieur.

• *Clethrionomys glareolus*

Le campagnol roussâtre est peu abondant dans le remplissage de Payre.

Les M₁ de cette espèce (fig. 6), qui ne présente pas d'intérêt pour l'élaboration des échelles biochronologiques, ont les caractères morphologiques communs à cette forme :

- présence de racines ;
- présence de 3 triangles clos et de 2 triangles plus ou moins confluent ;
- présence d'une boucle antérieure simple, de forme arrondie et plus ou moins dissymétrique, selon l'importance de l'angle A8.

• *Arvicola sapidus* et *Arvicola terrestris* (fig. 7)

Les spécimens de grande taille, majoritairement représentés dans le remplissage, présentant un col étroit et des triangles T4 et T5 alternes ont été rapportés à *Arvicola sapidus*.

Les spécimens de petite taille, présentant de plus faibles dimensions, un col large et des triangles T4 et T5 opposés ont été rapportés à *Arvicola terrestris*.

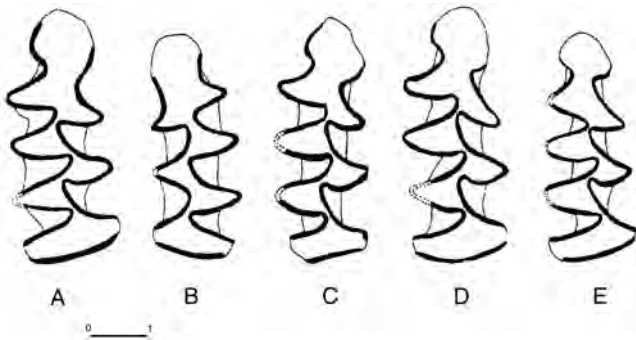


Fig. 7 – *Arvicola sapidus* et *Arvicola terrestris* du site de Payre. Échelle en mm. A : *A. sapidus* M₁ D sous-unité A n° 49945, B : *A. terrestris* M₁ G sous-unité A n° 49960, C : *A. sapidus* M₁ D ensemble F n° 50644, D : *A. sapidus* M₁ D ensemble sous-unité A n° 49946 et E : *A. cf. sapidus* M₁ D ensemble sous-unité A n° 50058.

Les critères morphologiques et métriques ont permis d'individualiser quatre taxons se rapportant au genre *Arvicola* dans le Pléistocène moyen et supérieur. Les formes du Pléistocène moyen sont rattachées à *Arvicola* groupe *cantiana/terrestris* (forme de petite taille caractérisée par la présence de triangles T4 et T5 opposés) et *Arvicola* groupe *cantiana/sapidus* (forme de plus grande taille présentant des triangles T4 et T5 alternes). Celles du Pléistocène supérieur sont rapportées aux espèces actuelles *Arvicola sapidus* et *Arvicola terrestris*.

Pour chacun des niveaux archéologiques du site de Payre, un indice d'épaisseur d'émail (SDQ_{M1}), selon le principe défini par W.D. Heinrich (1978), a été calculé afin d'effectuer une comparaison avec les indices observés dans d'autres gisements du Pléistocène supérieur de France et de Ligurie.

Les travaux consacrés à la morphologie dentaire et à l'analyse de l'émail dentaire du genre *Arvicola* dans le Quaternaire d'Europe centrale (Heinrich, 1982, 1987 et 1990), du nord de l'Europe (Kolfschoten, 1990, 1992) et de France (Abbassi et Desclaux, 1996 ; Abbassi *et al.*, 1998, Desclaux *et al.*, 2000) ont permis de mieux comprendre et de mieux connaître la systématique et l'évolution de ces rongeurs durant le Pléistocène. Il ont également permis d'en tirer des applications biochronologiques.

Les principaux résultats, concernant la France et la Ligurie, peuvent être résumés de la façon suivante.

Les critères morphologiques et métriques ont permis d'individualiser quatre taxons se rapportant au genre *Arvicola* dans le Pléistocène moyen et supérieur. Les formes du Pléistocène moyen sont rattachées à *Arvicola* groupe *cantiana/terrestris* et à *Arvicola* groupe *cantiana/sapidus*.

Celles du Pléistocène supérieur sont rapportées aux espèces actuelles *Arvicola sapidus* et *Arvicola terrestris*.

Durant l'optimum glaciaire du Pléistocène moyen final (MIS 6, Saalien), la région d'étude est affectée par la migration d'une population d'*Arvicola*, en provenance du nord de l'Europe, présentant des indices

d'épaisseur d'émail inférieurs à 100 (Desclaux *et al.*, 2000).

À l'échelle du sud de la France, les populations du Pléistocène supérieur semblent quant à elles être caractérisées par une diminution progressive de la valeur de l'indice d'épaisseur d'émail. Il est donc possible, en se référant également aux données des autres disciplines, de replacer chronologiquement les populations les unes par rapport aux autres.

En Ligurie, par contre, la persistance, durant le Pléistocène supérieur, de populations endémiques qui présentent des indices comparables à ceux qu'on observe habituellement chez les populations du Pléistocène moyen permet de penser que l'interprétation des indices d'épaisseur d'émail est plus complexe qu'il n'y paraît. En effet, à l'échelle du Quaternaire, les variations de l'émail des *Arvicola* ont une signification temporelle et écologique dont il faut estimer la part respective des composantes afin d'élaborer une biochronologie cohérente et précise.

N.B. : Une telle configuration a également été observée dans le Pléistocène supérieur (stade isotopique 3) du sud de l'Espagne (Barroso *et al.*, 2003).

On notera tout d'abord que le remplissage de Payre a livré un nombre réduit de premières molaires inférieures d'*Arvicola*. Il est cependant possible de proposer une hypothèse biochronologique basée sur les valeurs de l'indice d'épaisseur d'émail des molaires recueillies dans les couches G à A de la séquence :

- l'indice de la couche G a une valeur de 101,08 (N = 4). Il correspond, dans la région d'étude, à un indice caractéristique de la période ultime du Pléistocène moyen (fin du MIS 6, Saalien) ou du début du Pléistocène supérieur (MIS 5e, Eémien) ;
- l'indice de la couche F a une valeur de 103,5 (N = 4). Comme dans le cas précédent, cet indice permet de suggérer un âge Pléistocène moyen final ou Pléistocène supérieur ;
- l'indice de la couche D a une valeur de 98,75 (N = 4). Il correspond également à un indice caractéristique du début du Pléistocène supérieur (MIS 5) ;
- la valeur de l'indice de la couche A est de 86,13 (N = 8). Il correspond à un indice caractéristique des périodes plus récente du Pléistocène supérieur (MIS 4 ou 3, Weichsélien).

• *Apodemus sylvaticus*

Quelques molaires ont été attribuées à *Apodemus sylvaticus*.

Biostratigraphie

Trois espèces présentent un degré d'évolution particulier qui permet de proposer une hypothèse biochronologique.

La présence dans les ensembles G à D de *Pliomys lenki* et de *Microtus (Iberomys) brecciansis*, deux espèces réputées Pléistocène moyen qui persistent à l'état de reliques dans le sud de la France durant la première

moitié du Pléistocène moyen, est particulièrement intéressante.

En effet, la morphologie évoluée et les dimensions importantes de *Microtus (Iberomys) brecciansis* et de *Pliomys lenki* permettent de suggérer que les ensembles G à D datent de la fin du Pléistocène moyen ou du début du Pléistocène supérieur.

Les indices d'épaisseur d'émail des *Arvicola* (représentés par *Arvicola sapidus* et *Arvicola terrestris*) des couches G à D confirment cette hypothèse et permettent de proposer une hypothèse biochronologique (tabl. 2).

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les indices d'épaisseur d'émail des *Arvicola* des ensembles G (N = 4, SDQ_{M1} = 101,08) et F (N = 4, SDQ_{M1} = 103,5) sont très proches. De tels indices ont déjà été observés, dans la région d'étude, dans le niveau XV de la Baume Moula-Guercy (N = 15, SDQ_{M1} = 101,59) attribué au MIS 5e (Desclaux et Defleur, 1997 ; Defleur *et al.* 1998, 2001).

Ils diffèrent par contre nettement des indices observés dans les niveaux XIX à XVII de la Baume Moula-Guercy (N = 31, SDQ_{M1} = 87,41) attribués à l'optimum glaciaire du Pléistocène moyen final (MIS 6, Saalien).

Notons cependant qu'en raison du nombre limité d'*Arvicola* récoltés dans l'ensemble G du site de Payre,

l'hypothèse d'un âge Pléistocène moyen (période ultime du MIS 6) ne peut pas être exclue de manière catégorique.

L'indice d'épaisseur d'émail des *Arvicola* de la couche D a une valeur de 98,75 (N = 4). Il correspond également à un indice caractéristique du début du Pléistocène supérieur (MIS 5). On notera, à titre indicatif, que cet indice est comparable à celui qui a été observé dans la couche 10 du site d'Artenac en Charente (N = 21, SDQ_{M1} = 99,96) et dans la couche XIXa de la Baume Gigny dans le Jura (N = 18, SDQ_{M1} = 96,40).

L'indice d'épaisseur d'émail des *Arvicola* de la couche A présente une valeur de 86,13 (N = 8). Il correspond à un indice caractéristique des périodes plus récentes du Pléistocène supérieur (MIS 4 ou MIS 3, Weichsélien). Il est comparable à celui qui a été observé dans le site moustérien de la Rouquette, dans le Tarn (N = 5, SDQ_{M1} = 85,25) et dans la couche X de la Baume Gigny (N = 34, SDQ_{M1} = 87,50) datant du MIS 3.

Paléoécologie

La diversité et l'abondance des micromammifères récoltés dans les niveaux archéologiques de Payre

		Indice d'épaisseur d'émail (SDQ _{M1})				Longueur M1			
		N	Min-Max	Moyenne	E. type	Min-Max	Moyenne	E. type	
P L E I S T O C È N E	Cuzoul de Vers (1)	4	60.9-94.3	79.15	-	3.83-4.29	4.10	-	
	Gigny VI (2)	30	62.5-90.6	78.40	5.87	3.66-4.27	4.07	0.17	
	Brasempouy 2G (3)	30	61.2-113.8	83.87	-	3.42-4.19	3.79	0.19	
	Abri Mochi (4)	29	88.2-113.3	98.16	6.94	3.27-4.68	3.96	0.32	
	Manie (2)	25	81.8-119.1	99.84	8.40	3.67-4.40	4.00	0.17	
	S Moula VIII-IV (2)	5	74.0-97.3	81.00	9.59	3.65-4.16	3.90	0.18	
	U Eglise (2)	31	68.1-96.0	83.59	6.05	3.62-4.97	4.02	0.30	
	P La Rouquette (4)	9	77.0-91.6	85.25	4.93	3.40-4.15	3.87	0.22	
	E Payre niveau A	8	78.32-94.29	86.13	-	3.66-4.12	3.80	-	
	L Gigny X (2)	34	78.5-99.3	87.50	4.97	3.51-4.12	3.89	0.15	
	E I Artenac c6 (5)	21	79.56-102.16	91.82	6.57	3.44-4.45	3.92	0.21	
	I E Suard (2)	32	79.5-103.2	91.59	5.84	3.46-4.59	4.00	0.24	
	S U Gigny XX-XIXc (2)	41	79.2-108.9	93.68	6.96	3.53-4.32	3.74	0.19	
	T R Artenac c8 (5)	14	80.5-110.8	93.85	7.57	3.41-4.32	3.73	0.24	
	O Gigny XIXa (2)	18	85.6-106.0	96.40	6.51	3.59-4.12	3.76	0.17	
	C Payre niveau D	4	86.34-113.33	98.75	-	3.45-3.75	3.60	-	
	E Artenac c10 (5)	21	83.2-114.4	99.96	8.60	3.39-4.09	3.73	0.16	
	N Moula XIV-XIII (2)	15	81.8-114.3	100.53	11.17	3.43-4.20	3.83	0.22	
	E Moula XV (6)	15	95.6-108.2	101.59	14.17	3.64-4.05	3.87	0.12	
		Payre niveau F	4	99.42-108.11	103.50	-	3.48-4.02	3.72	-
		Payre niveau G	4	97.2-115.15	101.08	-	3.99-4.01	4.00	-
		Moula XIX-XVIII (2)	31	74.5-106.1	87.41	7.47	3.40-4.27	3.82	0.21
	M Gigny XXII (2)	6	88.7-97.3	94.19	2.91	3.67-4.33	4.21	0.25	
O Vaufray VIII (2)	31	87.3-131	104.00	8.90	3.35-4.24	3.87	0.20		
Y Lazaret (2)	47	90.5-127.2	107.90	8.67	3.32-4.40	3.85	0.24		
E Gaudry (2)	64	98.0-138.7	113.90	8.50	3.27-4.36	3.89	0.19		
N Orgnac 3 (sup.) (7)	11	98.2-139.1	115.79	11.52	3.61-3.97	3.80	0.12		
	Orgnac 3 (inf.) (7)	25	104.8-133.7	118.88	7.07	3.38-4.05	3.74	0.16	

Tabl. 2 – Évolution de l'indice d'épaisseur d'émail (SDQ_{M1}) et de la longueur des M₁ des *Arvicola* au cours du Pléistocène moyen et supérieur, en France et en Ligurie. Avec (1) : d'après E. Desclaux (sous presse), (2) : d'après E. Desclaux *et al.* (2000), (3) : d'après E. Desclaux et I. Le Gall (sous presse), (4) : d'après J.-C. Marquet et E. Desclaux (sous presse), (5) : d'après A. Delagnes *et al.* (1999), (6) : d'après A. Defleur *et al.* (2001), (7) : d'après N. El Hazzazi (1998).

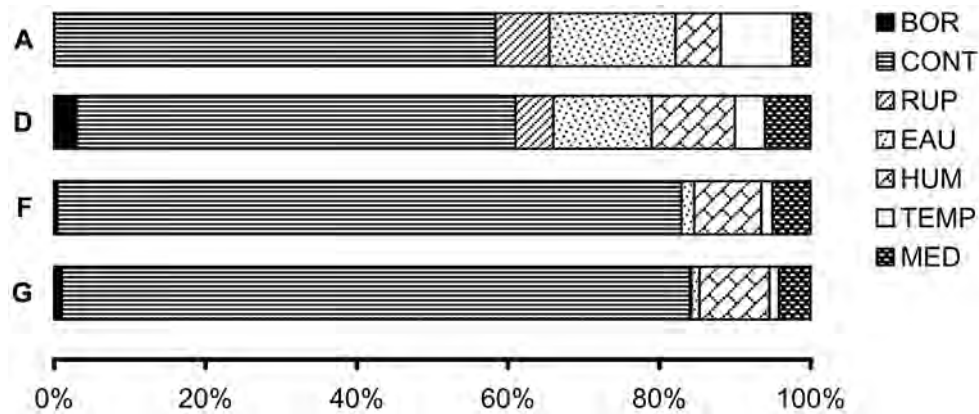


Fig. 8 – Climatogramme : évolution au sein du remplissage de Payre des proportions relatives de rongeurs regroupés en catégories climato-écologiques. Avec : BOR = zones marécageuses boréales, CONT = steppes continentales et espaces découverts arides, RUP = espèce rupicole héliophile, EAU = zones de bordures d'eau, HUM = espaces humides et prairies, TEMP = forêts tempérées, MED = zones méditerranéennes.

permettent d'envisager une reconstitution paléo-écologique basée sur l'analyse des proportions relatives des rongeurs et de l'ensemble de la communauté de micromammifères.

Analyse des proportions relatives des rongeurs

Parmi les micromammifères, les rongeurs, qui présentent l'avantage d'être inféodés à des biotopes variés, sont particulièrement abondants. Nous avons donc jugé opportun de regrouper les espèces de rongeurs en catégories climato-écologiques dans le but d'élaborer un climatogramme permettant de reconstituer les paléoenvironnements et les paléoclimats contemporains du dépôt des ensembles G à A du site de Payre.

Nous nous sommes donc référés aux données actuelles concernant la biologie, le climat, la végétation et l'habitat des espèces identifiées dans la séquence (principe d'actualisme) et aux regroupements écologiques définis par J. Chaline (1975, 1977 et 1983).

Nous avons également pris en considération les données paléoécologiques issues de l'utilisation des analyses multivariées appliquées aux cortèges de rongeurs par J.C. Marquet (1989) et E. Desclaux (1992a et 1992b).

Ainsi, les rongeurs identifiés dans la séquence ont été regroupés en 5 catégories climato-écologiques :

- **Catégorie I** – zones marécageuses boréales (BOR) : *Microtus oeconomus* ;
- **Catégorie II** – steppes continentales et espaces découverts arides (CONT) : *Microtus gregalis*, *Microtus arvalis*, *Pliomys lenki* ;
- **Catégorie III** – bordures d'eaux (EAU) : *Castor fiber*, *Arvicola sapidus*, *Arvicola terrestris* ;
- **Catégorie IV** – espaces humides et prairies (HUM) : *Microtus agrestis*, *Microtus (Terricola) multiplex* ;

- **Catégorie V** – espèce rupicole héliophile (RUP) : *Chionomys nivalis* ;
- **Catégorie VI** – forêts tempérées (TEMP) : *Apodemus sylvaticus*, *Clethrionomys glareolus* ;
- **Catégorie VII** – zones méditerranéennes (MED) : *Microtus brecciensis*, *Microtus (Terricola) duodecimcostatus*.

De la base connue du remplissage à son sommet, le climatogramme (fig. 8) peut être interprété de la façon suivante :

- **Ensemble G** : les associations de rongeurs sont caractérisées par une abondance des espèces inféodées aux espaces découverts arides (*Microtus arvalis* et *Microtus gregalis* notamment) qui fuient actuellement les milieux méditerranéens. Elles indiquent un climat plutôt froid et un milieu ouvert. On notera cependant que la présence dans l'ensemble G de deux chiroptères thermophiles (*Rhinolophus cf. ferrumequinum* et *Miniopterus schreibersii*) et de *Microtus (Iberomys) brecciensis*, rongeur inféodé aux régions méditerranéennes, tend à limiter l'amplitude du refroidissement ;
- **Ensemble F** : les associations de micromammifères sont comparables à celles de l'ensemble G. Elles suggèrent par conséquent que le milieu était ouvert et le climat plutôt froid ;
- **Ensemble D** : l'ensemble D est caractérisé par une nette diminution des espèces des milieux ouverts arides (*Microtus arvalis*, *Microtus gregalis*) au profit des taxons inféodés aux biotopes méditerranéens (*Microtus [Terricola] duodecimcostatus* et *Microtus [Iberomys] brecciensis*) et aux milieux humides de type prairie (*Microtus agrestis* et *Microtus [Terricola] multiplex*) ;
- **Couche A** : les associations de micromammifères reconnues dans la couche A sont comparables à celles de l'ensemble D. On notera cependant que le caractère humide du climat est légèrement plus marqué que dans la couche précédente et que les espèces thermophiles sont peu abondantes.

	Tu	B	D	M	S	Fs	A	T	Mo
Insectivores									
cf. <i>Erinaceus</i> sp.		0,1	0,3	0,2	0,2	0,1			0,1
<i>Talpa europaea</i>		0,2	0,5	0,1	0,1	0,1			
<i>Sorex</i> groupe <i>araneus/coronatus</i>	0,09	0,26	0,14	0,08	0,06	0,07	0,05		0,25
<i>Crocidura</i> sp.		0,05	0,15	0,2	0,2	0,2	0,1	0,05	0,05
Chiroptères									
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>			0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	
<i>Miniopterus schreibersii</i>			0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	
Rongeurs									
<i>Arvicola sapidus/terrestris</i>	0,1	0,15	0,35	0,28	0,05	0,05			0,02
<i>Microtus agrestis</i>		0,1	0,2	0,15	0,05	0,2	0,1	0,05	0,15
<i>Microtus arvalis</i>	0,05	0,1	0,15	0,07	0,13	0,08	0,14	0,01	0,27
<i>Chionomys nivalis</i>			0,2	0,2	0,2	0,1	0,1		0,2
<i>Microtus oeconomus</i>	0,4	0,5				0,1			
<i>Pliomys lenki</i>	0,1	0,1	0,2	0,05	0,35	0,05	0,05		0,1
<i>Microtus gregalis</i>	0,3				0,2	0,3	0,2		
<i>Microtus brecciansis</i>			0,1	0,4	0,2	0,1	0,15		0,05
<i>Clethrionomys glareolus</i>		0,15	0,5	0,1		0,2			0,05
<i>Castor fiber</i>		0,3	0,3	0,1		0,1			0,2
<i>Apodemus sylvaticus</i>		0,05	0,45	0,15	0,05	0,03	0,1	0,05	0,12
<i>Microtus (Terricola) duodecimcostatus</i>			0,35	0,25	0,1	0,05	0,1		0,15
<i>Microtus (Terricola) multiplex</i>			0,25	0,15	0,15		0,1		0,35
Lagomorphes									
<i>Oryctolagus cuniculus</i>			0,2	0,25	0,05	0,25	0,05		0,2
<i>Lepus europaeus</i>		0,1	0,1	0,15	0,1	0,25	0,05	0,2	0,05

	Tu	B	D	M	S	Fs	A	T	Mo
Niveau A	0,15	1,05	3,15	1,85	0,88	1,31	0,64	0,31	1,66
Niveau D	1,04	1,96	4,14	3,03	1,99	2,08	1,34	0,26	2,16
Niveau F	1,04	1,96	3,69	2,68	1,64	1,98	1,14	0,26	1,61
Niveau G	0,95	1,35	3,4	3	1,68	1,81	1,19	0,31	1,31

Tabl. 3 – Indice taxonomique d'habitat des micromammifères (ITH) du site de Payre. Avec : Tu = toundra, B = forêt boréale, D = forêt à feuilles caduques, M = biotopes méditerranéens, S = steppe, Fs = forêt et steppe, A = milieux arides, T = zones tropicales et Mo = montagne.

Analyse de la communauté des micromammifères

Il nous a également semblé intéressant d'appliquer également la méthode de l'indice taxonomique d'habitat (dénommé ITH dans les lignes qui suivent), élaborée par P. Andrews et E.M.N. Nesbit Evans (1983), qui présente l'avantage de prendre en considération l'ensemble des espèces de micromammifères identifiés, indépendamment de leurs proportions relatives, tout en tenant compte de la diversité de leurs milieux de vie.

Les indices d'habitat des micromammifères du site de Payre (tabl. 3) ont été établis à partir des observations effectuées sur différentes communautés fossiles de micromammifères de France et d'Europe occidentale, notamment par P. Andrews (1990), J. Chaline (1977 et 1983), J.-C. Marquet (1989), E. Desclaux et A. Defleur (1997), A. Defleur *et al.* (2001) et E. Desclaux (1992a et 1992b).

Les histogrammes obtenus (fig. 9) ne mettent pas en évidence d'oscillation climatique majeure au sein de la séquence et suggèrent un développement important des zones boisées (forêt à feuilles caduques et forêt

boréale) tout au long du remplissage, soulignant ainsi le caractère humide du climat.

Conclusion concernant la paléoécologie

Les associations de rongeurs provenant des ensembles G à A du site de Payre permettent de reconnaître deux phases climatiques :

- la première phase (ensembles G et F) correspond à un climat froid, plutôt sec. L'environnement était principalement composé de vastes espaces découverts (steppe aride) avec persistance d'îlots forestiers dans des niches écologiques protégées ;
- la seconde phase (ensembles D et A) correspond à un climat froid et humide. Le paysage apparaît de type mixte avec des espaces découverts (steppe et prairie) et des zones boisées bien développées. La bonne représentation des espèces des espaces découverts humides tend cependant à limiter l'importance du caractère froid du climat. Les zones de hauteurs devaient être plutôt arides et occupées par la steppe. Les environs du Rhône constituaient une zone marécageuse et les fonds de vallées devaient conserver un cachet humide.

Il est possible de replacer la séquence de Payre dans le cadre de la chronologie climatique de l'Europe occidentale et de proposer quelques corrélations, notamment avec certains niveaux du gisement Paléolithique moyen de la Baume Moula-Guercy situé également en Ardèche et ayant livré une abondante faune de micromammifères datant du Pléistocène moyen final et du début du Pléistocène supérieur (Desclaux et Defleur, 1997 ; Defleur *et al.*, 1998, 2001).

La première phase climatique (ensembles G et F) du site de Payre présente des affinités avec deux épisodes reconnus dans le remplissage de la Baume Moula-Guercy, attribués à des oscillations climatiques datant respectivement de la fin du Pléistocène moyen (niveau XVI, transition entre la fin du MIS 6 et le début du MIS 5) et du Pléistocène supérieur (niveaux XII et XI, MIS 5d ou 5b). Ainsi, les associations de micromammifères reconnues dans ces niveaux de la Baume Moula-Guercy évoquent un milieu de steppe boisée. Elles sont caractérisées, comme dans les ensembles G et F de Payre, par l'absence des rongeurs marqueurs

des optimums glaciaires, la faible représentation des taxons forestiers ou thermophiles et une nette abondance des espèces inféodées aux milieux ouverts arides.

Les associations reconnues dans les ensembles D et A de Payre (seconde phase climatique) présentent quant à elles des affinités avec celles des niveaux IX à X de la Baume Moula-Guercy, attribués à un épisode froid plus récent du Pléistocène supérieur (MIS 4 ou début du MIS 3). En effet, celles-ci sont caractérisées par des proportions équivalentes d'espèces inféodées aux zones forestières et de taxons représentatifs des biotopes froids et des steppes continentales arides. Elles présentent donc une configuration proche de celle qui a été observée dans les niveaux sommitaux de Payre.

Conclusion

Le tamisage et le tri systématique des sédiments provenant des différents niveaux archéologiques du site de Payre a permis de recueillir une faune de micromammifères conséquente et de reconnaître 23 genres ou espèces se rapportant à plus de 1 500 individus.

L'analyse des proportions relatives des associations de rongeurs et de la diversité des espèces au sein de la communauté des micromammifères permet d'individualiser deux phases climatiques :

- la première phase (ensembles G et F) correspond à un climat froid, plutôt sec. L'environnement était principalement composé de vastes espaces découverts (steppe et prairie) entrecoupés de zones boisées dont il est difficile d'évaluer l'importance ;
- la seconde phase (ensembles D et sous-unité A) correspond à un climat froid et humide. Le paysage apparaît de type mixte avec des espaces découverts et des zones boisées bien développées.

La morphologie évoluée et les dimensions importantes de *Pliomys lenki* et de *Microtus (Iberomys) brecciensis* suggèrent que les niveaux étudiés de Payre datent du début du Pléistocène supérieur.

L'analyse de l'émail dentaire d'*Arvicola terrestris* et d'*Arvicola sapidus* semble confirmer cette hypothèse. En effet, les indices d'épaisseur d'émail (SDQ_{M1}) des *Arvicola* des ensembles G et F sont comparables à ceux qui ont déjà été observés, dans la région d'étude, dans des niveaux attribués au début du Pléistocène supérieur (MIS 5e, Eémien *sensu lato*). Le SDQ_{M1} des *Arvicola* de l'ensemble D est caractéristique du début du Pléistocène supérieur (MIS 5). Enfin, l'indice de la sous-unité A permet de suggérer un âge plus récent (MIS 4 ou MIS 3, Weichsélien).

Notons enfin, concernant l'ensemble G, qu'en raison du nombre limité des restes dentaires se rapportant à *Arvicola* et de l'interprétation paléoclimatique et paléoenvironnementale issue de l'analyse des cortèges de micromammifères, l'hypothèse d'un âge Pléistocène moyen final (période ultime du MIS 6) ne peut pas être exclue de manière catégorique.

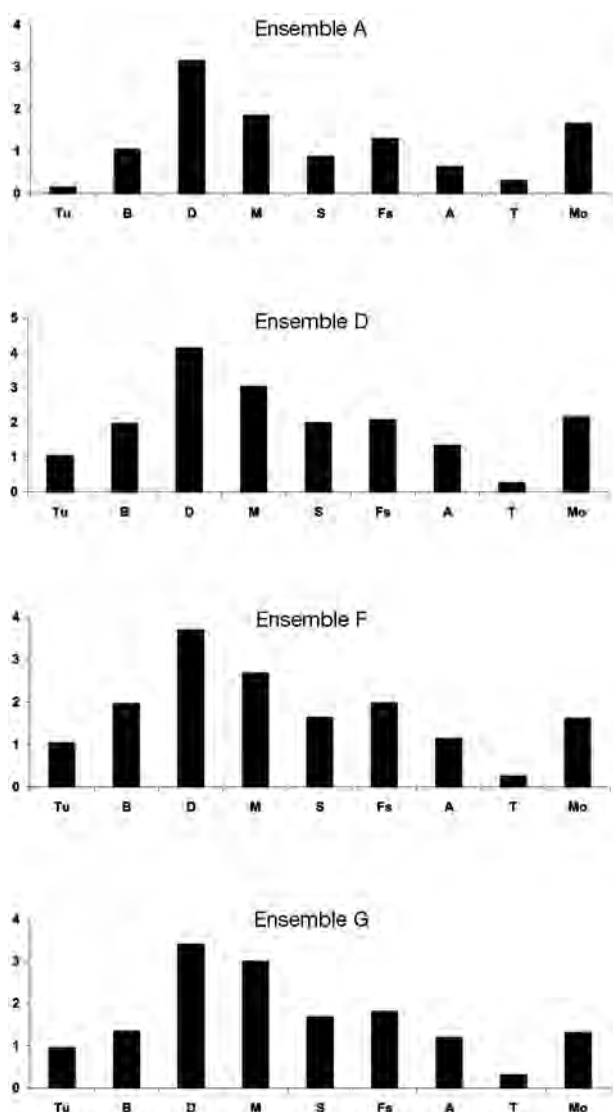


Fig. 9 – Méthode de l'indice taxonomique d'habitat : évolution de la diversité des milieux au sein du remplissage de Payre.

LES RESTES D'OISEAUX

(P. VILLETTE)

Le matériel osseux attribuable à des restes aviaires se compose de 45 pièces, souvent très fragmentées. La liste des espèces identifiables s'établit ainsi :

- *Gallus gallus*, le coq domestique ;
- cf. *Lyrurus tetrrix*, tétras lyre ou petit coq de bruyère ;
- *Pyrrhocorax graculus*, chocard à bec jaune ;
- cf. *Corvus monedula*, choucas des tours ;
- *Corvus corone*, corneille ;
- corvidé juvénile indéterminé.

La répartition stratigraphique est la suivante :

- sous-unité A : *Gallus gallus*, cf. *Corvus monedula* ;
- ensemble D : *Gallus gallus*, galliforme indéterminé, *Pyrrhocorax graculus*, cf. *Corvus monedula* ;
- ensemble F : cf. *Lyrurus tetrrix*, *Corvus corone*, corvidé juvénile.

Le coq domestique, *G. Gallus*, est une espèce originaire du Sud-Est asiatique et d'introduction récente. Sa mise au jour dans le gisement traduit donc des remaniements de surface ou l'action d'animaux fouisseurs pour la partie supérieure de la séquence, en particulier les couches superficielles.

Le tétras lyre est un élément de la faune paléarctique qui vit, de nos jours, dans les zones climatiques boréale et tempérée ainsi que dans les régions montagneuses plus au sud. Son habitat se situe, en montagne, à lisière entre forêts, landes et prairies. C'est un oiseau sédentaire. En France, *Lyrurus tetrrix* est connu à partir du Pléistocène moyen à Orgnac 3 (Orgnac-l'Aven, Ardèche), au Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes) et à la grotte de Rozerolles (Azé, Saône-et-Loire) (Mourer-Chauviré, 1975).

Pyrrhocorax graculus, le chocard à bec jaune, est un élément appartenant au type faunique paléomontagnard qui, de nos jours, peuple les chaînes de montagnes de la zone méditerranéenne européenne. Au Pléistocène moyen, le chocard à bec jaune est représenté par une forme primitive plus petite que l'actuelle. Il s'agit alors de *Pyrrhocorax graculus vetus* qui comportait plusieurs populations dont celle de Saint-Estève-Janson dans les Bouches-du-Rhône, celle de La Fage en Corrèze, celle de Tautavel dans les Pyrénées-Orientales ou celle du Lazaret dans les Alpes-Maritimes (Mourer-Chauviré, 1975). Le matériel fossile de Payre étant trop fragmenté, il n'est pas possible d'effectuer des mesures afin de vérifier un éventuel rattachement à la sous-espèce du Pléistocène moyen.

Le choucas des tours, *Corvus monedula*, appartient au type faunique paléarctique. Il fréquente la plupart des zones climatiques à l'exception de la zone de toundra. Originellement cet oiseau devait nicher sur les parois rocheuses ou les falaises naturelles de faible altitude. Il a été identifié au Pléistocène moyen à Lunel-Viel dans l'Hérault, à La Fage en Corrèze, à Orgnac 3 en Ardèche, au Lazaret dans les Alpes-Maritimes et à Aldène dans l'Hérault (Mourer-Chauviré, 1975).

La corneille, *Corvus corone*, est répandue dans toutes les zones climatiques sauf celle de toundra. Elle habite les régions ouvertes avec quelques arbres disséminés. C'est un oiseau partiellement migrateur. En France, au Pléistocène moyen, la corneille noire est connue à Lunel-Viel dans l'Hérault, à Orgnac 3 en Ardèche et au Lazaret à Nice (Mourer-Chauviré, 1975).

En conclusion, les rares restes aviaires et les espèces « non sub-actuelles » reconnues dans le site évoquent un climat tempéré peut-être un peu plus frais que le climat actuel. Le paysage apparaît plutôt ouvert et rocheux, au moins localement.

En effet, la plupart des espèces identifiées correspondent à des formes vivant dans des milieux rocheux, qu'il s'agisse du chocard à bec jaune, du choucas ou de la corneille. Ces oiseaux devaient donc fréquenter l'environnement rocheux du site. Leur faible nombre dans le remplissage pourrait indiquer que l'ouverture de la grotte n'était pas suffisante pour permettre un accès facile par les espèces d'oiseaux rupestres. Leur présence s'expliquerait alors par un apport par des prédateurs.

LA MALACOFAUNE TERRESTRE

(M. DUBAR)

La malacofaune terrestre de Payre est pauvre en individus. Elle est caractérisée par la présence d'espèces à exigences écologiques nettement opposées (espèces steppiques et espèces forestières). Des facteurs édaphiques peuvent être la cause de cette hétérogénéité. Il se peut aussi que ces niveaux soient contemporains d'une dégradation des milieux forestiers au tout début d'une phase de refroidissement du climat.

Introduction

Les coquilles terrestres du gisement de Payre ont été récoltées lors des fouilles de 1990 à 1999. Ces coquilles sont en petit nombre. Leur état de conservation est médiocre en raison du bris d'une forte proportion d'individus. La détermination des espèces récoltées a été réalisée par comparaison avec la collection personnelle de l'auteur. La nomenclature utilisée est celle de Kerney et Cameron mise à jour pour les espèces méditerranéennes (adaptation française de A. Bertrand, 1999).

Analyse de la faune

Cinq ensembles archéologiques numérotés de D (le plus récent) à K (le plus ancien) ont été étudiés. La faunule est pauvre en espèces et pauvre aussi en individus (tabl. 1), ce qui est fréquent dans les remplissages de grottes. Des effectifs suffisants apparaissent seulement dans les ensembles D et F et permettent d'établir des proportions quelques peu significatives.

Les seize espèces présentes à Payre se répartissent en cinq groupes écologiques (Puisségur, 1976), les

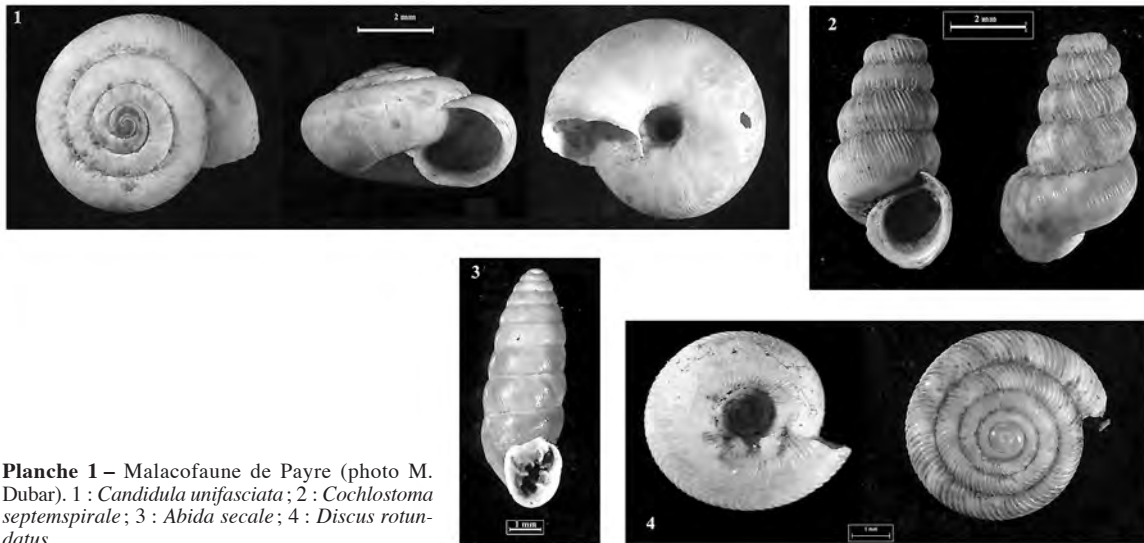


Planche 1 – Malacofaune de Payre (photo M. Dubar). 1 : *Candidula unifasciata*; 2 : *Cochlostoma septemspirale*; 3 : *Abida secale*; 4 : *Discus rotundatus*.

limacelles étant décomptées à part. Toutes ces espèces appartiennent à la faune actuelle de la France.

- **Groupe « Steppique »** : il comprend 4 espèces parmi lesquelles *C. unifasciata* est la plus abondante. Cette hélicelle très commune aujourd’hui où elle affectionne tout particulièrement les landes et terrains bien exposés. *T. Geyeri* de la faune froide des loess rhodaniens est aussi présente mais peu abondante. C’est une espèce aujourd’hui plutôt montagnarde (Magnin, 1989).

- **Groupe « Terrain découvert »** : *Abida secale* est une espèce du loess mais abonde encore aujourd’hui dans le couloir rhodanien. *Zebrina detrita* est une espèce holocène et sa présence à Payre pose le problème de son introduction récente dans la fouille.

- **Groupe « Mésophile »** : les espèces de ce groupe ont une possibilité d’adaptation assez grande à des milieux variés. *Clausilia parvula* est une espèce du loess rhodanien mais est aussi présente encore actuellement dans cette région.

- **Groupe « Semi-forestier »** : les espèces habituées des milieux forestiers peu denses ou des bosquets sont assez bien représentées à Payre. *C. septemspirale* est une espèce calcicole fréquente sur les sols pierreux ou rocheux. *P. elegans* également assez bien représenté est une espèce plutôt méridionale de l’Europe occidentale. *Cepaea* sp. est une espèce des bois et des bosquets, parfois des taillis de buissons.

- **Groupe « Forestier »** : la seule espèce forestière découverte *D. rotundatus* semble avoir été introduite récemment dans les fouilles car son aspect n’est pas celui d’un fossile.

Interprétation

La présence de *Zebrina detrita* et de *D. rotundatus* suggère une intrusion de quelques coquillages à partir de la surface (unités D et unités de base érodées en

avant du site et en contact avec le sol actuel) (tabl. 4, fig. 10). Pour le reste, en dépit de la pauvreté des effectifs, la faunule de Payre permet d’apporter quelques éléments paléoécologiques en vue de l’interprétation du remplissage.

PAYRE	D	E	F	G	K
Steppique :					
<i>Ceciliooides acicula</i> Müll.			3		
<i>Granaria variabilis</i> Drap.	4				
<i>Candidula unifasciata</i> Poir.	36	1	8	2	
<i>Trochoidea</i> cf. <i>geyeri</i> (Soos)	1	1	2		
	41		13	2	
%	69,49		28,89		
Terrain découvert :					
<i>Zebrina detrita</i> Müll.	1	1			
<i>Abida secale</i> Drap.	1	1	5	2	
	2		5	2	
%	3,39		11,11		
Mésophile :					
<i>Clausilia parvula</i> Fer.	2				
<i>Aegopinella</i> sp.			7	2	
	2		7	2	
%	3,39		15,56		
Semi-forestier :					
<i>Cochlostoma septemspirale</i> Raz.	5		11	4	
<i>Cepaea</i> sp.	2			1	
<i>Pomatias elegans</i> Müll.	7	1	6	1	2
	14		17	6	2
%	23,73		37,78		
Forestier :					
<i>Discus rotundatus</i> Müll.			2	1	
Testacelle, limacelle		4	1	1	
			3	2	
%			6,67		
TOTAL	59	4	45	14	4
	100,00		100,00		

Tableau 4 : Effectif total des Mollusques continentaux de Payre des ensembles D (le plus récent) à K (le plus ancien).

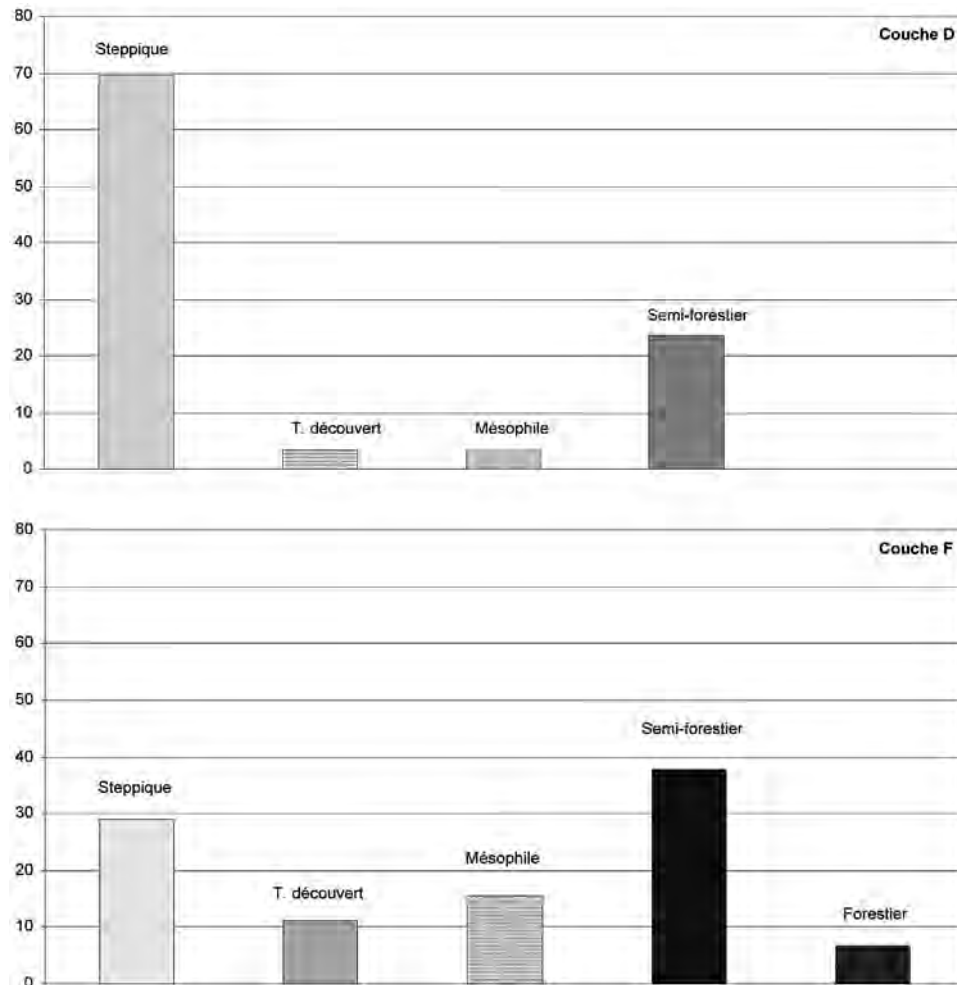


Fig. 10 – Part des espèces de mollusques selon les groupes écologiques dans les ensembles F et D de Payre.

Les faunules quaternaires de la vallée du Rhône étudiées jadis (travaux de Mazenod, Favre, Sayn et Germain) montrent l'alternance d'associations très contrastées suivant la succession des interglaciaires et des glaciaires. Une bonne synthèse interprétative a été faite par Bourdier (1958).

Les associations froides (faunules à *Columella columella* par exemple) des loess sont significatives des phases d'extension maximum des glaciers dans la moyenne vallée. Elles reflètent l'existence d'un couvert végétal réduit à l'état de steppe. Les associations tempérées interglaciaires sont moins bien connues. Elles montrent généralement une forte dominance des espèces semi-forestières ou forestières (association à *Cepaea* par exemple) et voit la présence d'espèces thermophiles comme *Rumina decollata*.

À Payre, en attendant de nouvelles récoltes de mollusques plus abondantes, nous retiendrons que la présente faunule correspond au point de vue écologique, en raison principalement de la présence d'espèces à caractères franchement opposés, à un couvert végétal hétérogène, peut-être de type mosaïque. Il est difficile de préciser si ce trait du paysage est lié à la nature du substrat (par exemple des affleurements rocheux dispersés) ou bien s'il est induit par un climat de type

transitoire. Dans ce dernier cas, la diminution des groupes semi-forestier et forestier et l'accroissement du groupe des steppiques, laisserait penser à la fin d'une phase tempérée menant à une phase de refroidissement. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABBASSI M., DESCLAUX E. (1996) – *Arvicola* Lacépède, 1799 (*Rodentia, Mammalia*) de quatre séquences du Sud-Est de la France datant de la fin du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur. *Quaternaire*, 7(1), p. 29-37.
- ABBASSI M., DESCLAUX E., MARQUET J.-C., CHALINE J. (1998) – Répartition et évolution des *Arvicola* Lacépède, 1799 (*Rodentia, Mammalia*) au cours du Pléistocène moyen et supérieur en France et en Ligurie. *Quaternaire*, 9(2), p. 105-116.
- ANDREWS P. (1990) – *Owls, caves and fossils*. Natural History Museum Publications London, 231 p.
- ANDREWS P., NESBIT-EVANS E.M.N. (1983) – Small mammal bone accumulation produced by mammalian carnivores. *Paleobiology*, 9(3), p. 289-307.
- BARROSO RUIZ C., DESCLAUX E., BAILON S., EL GUENNOU-NI K., ABBASSI M. (2003) – La fauna de pequenos mamíferos de la Cueva del Boquete de Zafarraya. In Barroso Ruiz C. dir., « *El Pleistoceno Superior de la Cueva del Boquete de Zafarraya* ». Junta de Andalucía – Consejería de Cultura ed., p. 223-250.

- BOURDIER F. (1958) – *Le bassin du Rhône au Quaternaire*. Thèse d'État, Paris, 2 vol., 364 p.
- CHALINE J. (1975) – Les rongeurs et la climatologie du Pléistocène supérieur; In : l'Homme et son environnement pendant le Würm en Europe de l'Ouest. *Palaeoecology of early man*, sous-groupe de travail Pléistocène supérieur, Ouest de l'Europe. Univ. de Bordeaux III, p. 5-16.
- CHALINE J. (1977) – Les rongeurs au pilori! Analyse critique des reconstitutions paléoécologiques en microthériodontologie. In : Approche écologique de l'Homme fossile, H. Laville et J. Renault-Miskovsky éd., *Bull. Ass. Fr. Et. Quat.*, 47, p. 75-81.
- CHALINE J. (1983) – Les rongeurs, les paléoenvironnements et les climats du Pléistocène moyen de Vergranne (Doubs). *Annales Scientifiques de l'Université de Franche-Comté Besançon. Géologie*, 5(4), p. 32-45.
- DEFLEUR A., CREGUT-BONNOURE E., DESCLAUX E. (1998) – Mise en évidence d'une séquence éémienne à restes humains dans le remplissage de la Baume Moula-Guercy (Soyons, Ardèche). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 326, p. 453-458.
- DEFLEUR A., CREGUT-BONNOURE E., DESCLAUX E., THINON M. (2001) – Présentation paléo-environnementale de la Baume Moula-Guercy à Soyons (Ardèche) : implications paléoclimatiques et chronologiques. *L'Anthropologie*, 105, p. 369-408.
- DESCLAUX E. (1992a) – *Les petits vertébrés de la Caune de l'Arago. Paléontologie, paléoécologie et taphonomie*, doctorat Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 444 p.
- DESCLAUX E. (1992b) – Les petits vertébrés de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales). Biostratigraphie, paléoécologie, taphonomie. *Bull. Mus. Anthropol. Préhist. Monaco*, 35, p. 35-64.
- DESCLAUX E., DEFLEUR A. (1997) – Étude préliminaire des micromammifères de la Baume Moula-Guercy à Soyons (Ardèche, France). Systématique, biostratigraphie et paléoécologie. *Quaternaire*, 8(2-3), p. 213-223.
- DESCLAUX E., ABBASSI M., MARQUET J.-C., CHALINE J., KOLFSCHOTEN T. VAN (2000) – Distribution and evolution of *Arvicola* Lacépède, 1799 (*Rodentia, Mammalia*) in France and Liguria (Italy) during the middle and the upper Pleistocene. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 43, 1-2, p. 107-125.
- DESCLAUX E. (sous presse) – Les micromammifères du Cuzoul de Vers. In « Diversités et identités des groupes solutréens et badegouliens en Quercy. L'exemple du Cuzoul de Vers (Lot) ». *Documents d'Archéologie Française*.
- DESCLAUX E., LE GALL I. (sous presse) – Les micromammifères de la grotte des Hyènes à Brassempouy (Landes, France). Systématique, taphonomie et paléoécologie. *Gallia Préhistoire*.
- EL HAZZAZI N. (1998) – *Paléoenvironnement et chronologie des sites du Pléistocène moyen et supérieur Orgnac 3, Payre et abri des Pêcheurs (Ardèche, France) d'après l'étude des rongeurs*, doctorat Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 246 p.
- HEINRICH W.D. (1978) – Zur biometrischen Erfassung eines Evolutionstrends bei *Arvicola* (*Rodentia, Mammalia*) aus dem Pleistozän Thüringens. *Säugetierkd. Inform.*, 2/3, p. 21.
- HEINRICH W.D. (1982) – Zur Evolution und Biostratigraphie von *Arvicola* (*Rodentia, Mammalia*) im Pleistozän Europas. *Zeitschr. Geol. Wiss.*, 10, p. 683-735.
- HEINRICH W.D. (1987) – Neue Ergebnisse zur Evolution und Biostratigraphie von *Arvicola* (*Rodentia, Mammalia*) im Quartär Europas. *Zeitschr. Geol. Wiss.*, 15, p. 389-406.
- HEINRICH W.D. (1990) – Some aspects of the evolution and biostratigraphy of *Arvicola* (*Rodentia, Mammalia*) in the central european Pleistocene. In : *Int. Symp. Evol. Phyl. Biostr. Arvicolidis*. Praha. O. Fejfar et W.D. Heinrich éd., p. 165-182.
- KERNEY M.P., CAMERON R.A.D. (Adaptation française A. Bertrand, 1999) – *Guide des escargots et limaces d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 370 p.
- KOLFSCHOTEN T. VAN (1990) – The evolution of the mammal fauna in the Netherlands and the middle Rhine area (Western Germany) during the late middle Pleistocene. *Medelingen Rijks Geologische Dienst.*, 43(3), p. 1-69.
- KOLFSCHOTEN T. VAN (1992) – Aspects of the migration of mammals to north-western Europe during the Pleistocene, in particular the reimmigration of *Arvicola terrestris*. *Courier Forsch. Inst. Senckenberg*, 153, p. 213-220.
- MAGNIN F. (1989) – Les distributions pléistocènes et actuelles de *Trochoidea* (*Xerochloa*) *geyeri* (Soos, 1926) dans le Sud de la France : un exemple de disjonctions d'aire liée au réchauffement post-glaciaire. *Bull. Soc. Géol. France*, 8, p. 779-786.
- MARQUET J.-C. (1989) – *Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge Pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs*, doctorat d'État, Université de Dijon, 636 p.
- MARQUET J.-C., DESCLAUX E. (sous presse) – Les micromammifères du site de la Rouquette à Puycelsi (Tarn, France). In « *Le gisement moustérien de la Rouquette à Puycelsi (Tarn, France)* ».
- NADACHOWSKI A. (1982) – Late Quaternary rodents from Poland with special reference to morphotype dentition analysis of voles. *Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, Krakow*, p. 1-119.
- RADULESCU C. (1995) – Les rongeurs. In Defleur A. et Cregut-Bonnoure eds. « le gisement paléolithique moyen de la grotte des Cèdres (Le Plan d'Aups, Var) ». *Documents d'Archéologie Française*, 49, p. 148-152.
- PUISSÉGUR J.-J. (1976) – *Mollusques continentaux de Bourgogne*. Thèse d'État, Dijon, Doin éd., 241 p.

Hélène VALLADAS,
Norbert MERCIER,
Laurence FROGET,
Jean-Louis JORON,
Jean-Louis REYSS,
Christophe FALGUÈRES,
Jean-Jacques BAHAIN,
Hassan MASAOUDI
et Linda AYLIFFE

CHAPITRE 7 :

Le cadre chronologique et environnemental des occupations humaines. Les données radiométriques

Résumé

Ce chapitre dresse un bilan des datations obtenues sur le site de Payre par différentes méthodes radiométriques : la méthode de la thermoluminescence (TL) sur silex chauffés, celles des déséquilibres dans les familles de l'uranium (U-Th) et de la résonance de spin électronique (ESR) sur planchers stalagmitiques et celle de la résonance de spin électronique combinée aux séries de l'uranium (ESR/U-Th) sur dents et ossements de grands herbivores. Les résultats obtenus permettent de situer chronologiquement la mise en place de plusieurs niveaux stratigraphiques du gisement. Le plancher stalagmitique (ensemble H) s'est formé durant les MIS 9 à 7, les ensembles G et F datent de la fin du MIS 8 ou de la première partie du MIS 7 et les ensembles E et D de la fin du MIS 6 ou du début du MIS 5.

LES DATATIONS PAR LA THERMOLUMINESCENCE

(H. VALLADAS, N. MERCIER,
L. FROGET, J.-L. JORON et J.-L. REYSS)

Les niveaux paléolithique moyen du site de Payre ayant livré de nombreux fragments de silex chauffés, des datations par la thermoluminescence (TL) ont été initiées en 1998. L'ensemble supérieur D n'a pas été concerné par ce projet, car il n'offrait pas des conditions favorables à la datation, du fait de sa localisation proche de la surface et de la présence de nombreuses racines. Une pré-sélection des silex des ensembles sous-jacents F et G, présentant des marques liées à une chauffe éventuelle à haute température, a permis d'isoler une trentaine de pièces récoltées à proximité des coupes en place. Les mesures de TL préliminaires qui ont suivi ont montré que 13 d'entre elles (cinq de l'ensemble F et sept de l'ensemble G) avaient été chauffées à une température suffisante (> 450°C) pour être datées (tabl. 1). Ces dernières, de masse comprise entre 5 à

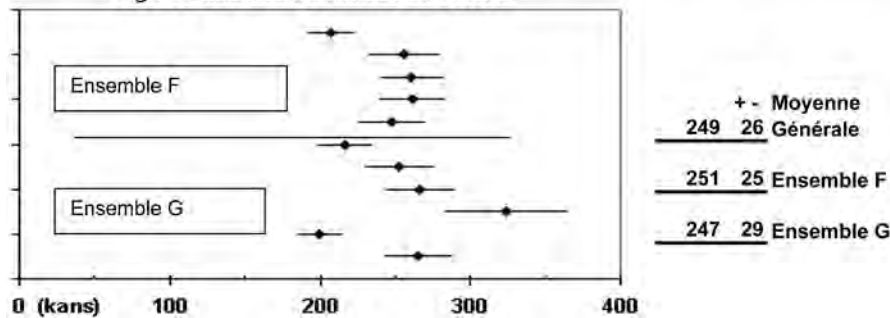
15 g, sont patinées en surface et de couleur blanc-gris.

Protocole expérimental

L'âge par la TL (Aitken, 1985) est obtenu en faisant le rapport de la paléodose (*i.e.* la dose totale de rayonnement reçue par l'échantillon depuis sa dernière chauffe à haute température) à la dose annuelle. À l'exception de la composante externe de la dose annuelle mesurée *in situ*, toutes les autres grandeurs sont obtenues au laboratoire. Les fragments de silex sont d'abord sciés et broyés; une fraction de la poudre obtenue, tamisée à la granulométrie 100-160 mm, est utilisée pour mesurer les émissions de TL naturelle et de TL artificielle induites par des doses de rayonnement gamma croissantes délivrées par une source de césium 137. La comparaison des courbes de croissance de la TL archéologique (TLN, TLN + d1, TLN + d2...) en fonction des doses ajoutées et de la TL régénérée (après remise à zéro du signal naturel par une chauffe à haute

N° Labo	Carré, N° fouille, (x, y, z)	Couche	U (ppm)	Th (ppm)	K (%)	Sensibilité α ($\mu\text{Gy/a}/10^3 \alpha$)	Débit de dose ($\mu\text{Gy/a}$)					Paléodose (Gy)	Age (ka)	Age (ka)		
							Interne	+	-	Externe	+				-	Total
pay3	M5 205 (78,74,390)	F 4	0,52	0,12	0,02	22,7	309	25	405	35	714	43	152	8	213	19
pay23	M6 28 (80,50,368)	F	1,87	0,13	0,03	16,2	823	67	408	35	1231	76	317	20	257	26
pay26	M7 571 (57,41,463)	F 13	1,14	0,08	0,02	17,0	520	43	399	34	919	55	243	12	264	24
pay27	M7 - (455-470)	F 13	0,40	0,06	0,01	10,5	145	10	406	35	551	36	154	11	280	29
pay28	N6 443 (18,51,466)	F 5	1,82	0,09	0,02	14,3	737	67	406	35	1143	75	277	14	242	25
pay4	M5 1190 (26,5,457)	G	2,38	0,06	0,02	23,6	1333	119	329	25	1662	122	267	10	161	18
pay5	M5 1137 (56,63,461)	G 4	0,65	0,08	0,02	17,7	316	25	337	27	653	37	147	8	225	20
pay6	M5 1222 (60,30,476)	G 6	1,49	0,07	0,03	18,6	721	60	331	26	1051	66	265	13	252	25
pay10	N5 597 (42,52,464)	G	0,87	0,07	0,02	13,0	341	25	360	37	701	45	190	8	271	25
pay11	N5 605 (59,77,465)	G	0,41	0,05	0,01	13,1	165	11	362	38	527	39	179	20	339	44
pay12	O7 239 (8,74,490)	G 4	1,09	0,07	0,21	14,4	598	39	391	34	988	52	208	8	210	18
pay14	O7 279 (36,43,497)	G 4	0,98	0,05	0,01	15,8	422	35	388	33	810	49	226	14	279	27

Age TL des silex chauffés de PAYRE



Tabl. 1 – Données radiométriques utilisées dans le calcul des âges TL des silex étudiés. Les teneurs en radioéléments (U, Th et K) ont été mesurées par activation neutronique au Laboratoire Pierre Süe (CEN, Saclay) par J.L. Joron (Joron, 1994). Les débits de dose ont été calculés à partir des doses spécifiques données par Adamiec et Aitken (1998). La fraction externe comprend la contribution du rayonnement cosmique.

température) permet alors de déduire la dose totale de rayonnement reçue par chaque échantillon depuis sa chauffe dans le foyer préhistorique (Mercier, 1992). Les paléodoses mesurées sur les silex de Payre varient de façon significative entre 150 et 320 Gy (tabl. 1).

La composante interne de la dose annuelle, due aux rayonnements alpha et bêta émis au sein des échantillons, a été déduite de leurs teneurs respectives en radioéléments, mesurées par activation neutronique (en collaboration avec J. L. Joron, Laboratoire Pierre Süe, CEN, Saclay). Les teneurs en uranium varient, selon les silex, de 0,40 à 2,38 ppm; celles en thorium, de 0,01 à 0,13 ppm et celles en potassium de 0,01 à 0,21 %. Compte-tenu de cette variabilité d'un échantillon à l'autre, les doses internes déduites, comprises entre 145 et 1333 $\mu\text{Gy/an}$, diffèrent de plus d'un facteur 9.

Les coupes stratigraphiques encadrant la zone fouillée d'où proviennent les silex chauffés étant peu étendues et peu nombreuses, quatre dosimètres seulement ont pu être placés dans les niveaux archéologiques de l'ensemble F (carrés L7 et M4) et G (carrés O8 et L5) pour mesurer la dose externe annuelle, induite par le rayonnement gamma émis par les radioéléments du sédiment et le rayonnement cosmique. Conjointement, cette dose cosmique a été évaluée entre 160 et 180 $\mu\text{Gy/an}$, en considérant l'épaisseur totale de sédiment (de 1,6 et 2,6 m) au-dessus des niveaux concernés. Les doses gamma déduites des dosimètres (après soustraction de la dose cosmique) s'élèvent à 216 et 275 $\mu\text{Gy/an}$ dans l'ensemble G (carrés L5 et O8) et à 262 et 300 $\mu\text{Gy/an}$, dans l'ensemble F (carrés L8, M4). Ces valeurs relativement basses s'expliquent par la présence d'un cailloutis calcaire au sein de la

terra rossa composant les niveaux archéologiques; elles montrent aussi une dispersion significative qui exprime les variations latérales dans les proportions de cailloutis et de sédiment argileux d'un point à l'autre du site. En raison de cette variabilité, la dose gamma de chaque échantillon a été calculée en considérant le dosimètre le plus proche ou la moyenne de ceux situés à proximité, et une incertitude de $\pm 13\%$ (erreur relative sur la moyenne des doses gamma déduites des dosimètres : $263 \pm 35 \mu\text{Gy/an}$) a été associée à cette valeur pour tenir compte des variations latérales de la dose gamma au sein des ensembles F et G. Selon les échantillons, la dose externe annuelle déduite représente entre *ca.* 20 et 75 % de la dose annuelle totale. Cette grande variabilité offre la possibilité d'apprécier la cohérence des âges TL, en considérant notamment leur dépendance à l'égard de la dose externe qui reste le paramètre le plus délicat à déterminer. Ainsi si l'on sous-estime (ou sur-estime) cette dose de 15 %, l'âge des échantillons pour lesquels sa contribution est 22 %, sera sous-estimé (ou sur-estimé) de 3 % seulement. En revanche, pour un même taux de sur (ou sous) estimation, l'écart entre l'âge calculé et l'âge vrai atteindra 11 %, lorsque la dose externe représente les trois quarts de la dose annuelle.

Résultats et discussion

Les âges (tabl. 1) obtenus sur les 12 échantillons des ensembles F et G sont compris entre 160 et 340 ka. Pour l'ensemble F, les cinq résultats sont groupés entre *ca.* 213 ± 16 et 280 ± 25 ka; statistiquement compatibles, ils donnent une moyenne arithmétique de 251 ± 25 ka.

Une dispersion plus importante est observée sur les sept échantillons de l'ensemble G sous-jacent, dont les âges varient de 161 ± 18 à 339 ± 14 ka, avec cinq d'entre eux situés néanmoins dans l'intervalle 210-280 ka. Cette dispersion plus importante peut résulter d'une mauvaise évaluation de la dose externe, notamment dans le cas des échantillons pauvres en radioéléments comme PAY11 où cette grandeur atteint *ca.* 70 % de la dose annuelle totale. Ainsi, si la dose externe réelle reçue par cet échantillon était d'une trentaine de pourcents plus élevée que celle utilisée dans le calcul de l'âge (489 au lieu de $362 \mu\text{Gy/a}$), celui-ci serait $ca. 274 \pm 40$ ka au lieu de 339 ± 44 ka. Cependant une telle sous-estimation de la dose externe est peu probable car les données dosimétriques disponibles se caractérisent par une variabilité plus faible ($< 20 \%$). Comme les autres paramètres expérimentaux ne semblent pas, par ailleurs, affectés d'une erreur importante, on peut se demander si l'échantillon PAY11 ne serait pas réellement plus ancien que les autres et s'il ne proviendrait pas d'un niveau archéologique antérieur à l'ensemble G.

Une mauvaise estimation de la dose externe ne semble pas non plus pouvoir expliquer l'âge relativement récent (161 ± 18 ka) obtenu sur PAY4 car cette dernière ne contribue que pour 20 % à la dose annuelle totale : pour que l'âge de cet échantillon atteigne 200 ka, il faudrait que sa dose externe soit nulle, situation irréaliste. Notons cependant que cet âge récent est aussi en désaccord avec les données chronologiques obtenus pour l'ensemble F sus-jacent, dont l'âge moyen est 251 ± 25 ka. Cette différence pourrait alors s'expliquer si l'on suppose que cet échantillon est intrusif dans le niveau G et qu'il provient, en fait, de l'ensemble supérieur D daté de *ca.* 140 ka environ (par ESR U-Th), dont les vestiges, parcourus de nombreuses racines d'arbre, peuvent avoir migré profondément dans le sédiment. L'âge moyen déduit pour l'ensemble G, en ignorant les deux âges extrêmes, est 247 ± 29 ka. Ce résultat est indiscernable de celui obtenu pour l'ensemble F sus-jacent, ce qui suggère que ces deux niveaux, dont les vestiges lithiques présentent de forte similitude, se sont déposés sans hiatus marqué. La période concernée correspond à la fin du MIS 8 (301-242 ka) et à la première moitié du MIS 7 (Martinson *et al.*, 1987). Les datations TL ne sont pas assez précises pour attribuer les couches à l'une ou l'autre de ces périodes climatiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADIAMEC G., AITKEN, M. (1998) – Dose rate conversion factors: update, *Ancient TL*, 16(2), p.37-50.
- AITKEN M. J. (1985) – *Thermoluminescence Dating*, Academic Press, London.
- JORON J.-L. (1974) – *Contribution à l'analyse des éléments en traces dans les roches et les minéraux par activation neutronique. Application à la caractérisation d'objets archéologiques*, thèse de 3^e Cycle, Université Paris-Sud.
- MARTINSON D.G., PISIAS N.G., HAYS J.D., IMBRIE J., MOORE T.C., SHACKELTON N.J. (1987) – Age dating and the orbital theory of the Ice ages: development of a high-resolution 0 to 300000-years chronostratigraphy. *Quaternary Research*, vol. 27, p. 1-29.
- MERCIER N., VALLADAS H., VALLADAS G. (1992) – Some observations on palaeodose determination in burnt flints, *Ancient TL*, 10(3), p. 28-32.

DATATION PAR LES SÉRIES DE L'URANIUM (U-TH) ET PAR RÉSONANCE DE SPIN ÉLECTRONIQUE (ESR) DE FORMATIONS STALAGMITIQUES

(C. FALGUÈRES, J.-J. BAHAIN, H. MASAOUDI ET L. AYLIFFE)

La première étude géochronologique du site de Payre a été réalisée par Hassan Masaoudi dans le cadre de sa thèse de doctorat (Masaoudi, 1995). À cette occasion Masaoudi a notamment analysé par uranium-thorium (spectrométrie alpha) plusieurs échantillons du plancher stalagmitique de la couche H et d'une stalagmite située stratigraphiquement sous l'ensemble D. Les résultats obtenus sur ce type d'échantillons par les séries de l'uranium sont en effet fiables, car la calcite fonctionne très souvent en système clos vis-à-vis de l'incorporation de l'uranium (Ivanovich et Harmon, 1992).

Les échantillons PC94-01 à 05 proviennent du plancher H (partie ouest du site) tandis que PC94-06 et 07 ont été prélevés respectivement au sommet et à la base de la stalagmite affleurant dans la partie est du site.

Les âges obtenus dans cette étude sont présentés dans le tableau 2.

Deux échantillons, PC94-01 et PC94-04, ont également fait l'objet d'analyses par résonance de spin électronique (ESR) (tabl. 3).

Echantillons	U (ppm)	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	$^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$	Age (ka)
PC94-01	0.10	1.080 ± 0.025	> 100	0.703 ± 0.022	135 + 10/-9
PC94-02	0.20	1.058 ± 0.024	> 100	0.876 ± 0.025	216 + 26/-20
PC94-03	0.15	1.082 ± 0.022	> 100	0.922 ± 0.022	253 + 32/-24
PC94-04	0.18	1.042 ± 0.023	13	0.936 ± 0.032	281 + 74/-42
PC94-05	0.84	1.109 ± 0.016	8	0.902 ± 0.022	230 + 23/-19
PC94-06	0.17	1.138 ± 0.019	> 100	0.788 ± 0.019	159 + 10/-9
PC94-07	0.18	1.098 ± 0.018	11	0.935 ± 0.037	264 + 60/-38

Tabl. 2 – Données U-Th obtenues par spectrométrie alpha (Masaoudi, 1995) sur des échantillons de plancher stalagmitique (unité H) et sur une stalagmite provenant du gisement paléolithique moyen de Payre (Ardèche).

Echantillons	U (ppm)	Paléodoses (Gy)	Age (ka)
PC94-01	0.10	47.8 ± 2.5	132 ± 15
PC94-04	0.18	87.7 ± 6.5	253 ± 26

Tabl. 3 – Données ESR obtenues par Hassan Masaoudi (1995) sur des échantillons de plancher stalagmitique (unité H) provenant du gisement paléolithique moyen de Payre (Ardèche).

Echantillon TIMS	Age (ka)	Echantillon alpha	Age (ka)
Payre, H1 (sommet)	229 ± 4	PC-9402	216 +26 / -20
Payre, PL H3	291 ± 7	PC-9403	253 +32 / -24
Payre PL H5a	280 ± 5	PC94-05	281+74 / -42

Tabl. 5 – Âges obtenus sur trois échantillons du plancher H par la méthode TIMS et par la méthode U-Th «classique».

Echantillon	U (ppm)	(230/238) _{act}	d ²³⁴ U _(t)	d ²³⁴ U _(initial)	(230/232) _{act}	Age (ka)
Payre, H1 (sommet)	0,1567 ± 0,0001	0,937 ± 0,003	52,650 ± 2,074	100,834 ± 4,076	32,394 ± 0,201	229 ± 4
Payre, PL H3	0,1418 ± 0,0001	0,991 ± 0,004	49,603 ± 2,203	113,073 ± 5,431	42,012 ± 0,245	291 ± 7
Payre PL H5a	0,1620 ± 0,0001	0,982 ± 0,003	48,469 ± 1,948	107,132 ± 4,581	25,973 ± 0,130	280 ± 5

Tabl. 4 – Teneur en uranium, rapports isotopiques et âges obtenus sur trois échantillons du plancher H par la méthode TIMS par Linda Ayliffe.

L'ensemble des résultats obtenus suggérait alors que le plancher stalagmitique de l'unité H du site de Payre s'était formé lors de deux phases de concrétionnement. La première (la plus importante) s'est effectuée au cours du MIS 7 (vers 200-250 ka). La seconde correspond à la partie sommitale de la formation dans la partie ouest du site et s'est formée au cours du début du MIS 5 (125-135 ka).

En 1999, une nouvelle campagne de prélèvements a permis de réaliser d'autres analyses et notamment par spectrométrie de masse par ionisation thermique (TIMS) au LSCE (Linda Ayliffe). Un épais plancher stalagmitique a été prélevé en plusieurs morceaux à une altitude comprise entre 304 et 387 cm par rapport au niveau de référence du site. Les analyses effectuées (tabl. 4) suggèrent que la majeure partie de cette formation s'est bien développée au cours du MIS 7. Cependant, elles semblent également montrer que la partie la plus ancienne a pu se former au cours d'un stade isotopique antérieur (fin du MSI 9, début du MIS 8).

D'autre part, cette étude montre la bonne cohérence des âges obtenus à partir de la méthode U-Th (spectrométrie alpha et TIMS) (tabl. 5). Il est important de noter l'apport de la dernière citée qui par un domaine d'erreur de l'ordre de 1,5 à 2 % sur les âges permet de confirmer la croissance du plancher au cours du MIS 7 et d'envisager un début de croissance à une époque plus ancienne. Cette tendance était suggérée par les données de la méthode dite classique, mais les marges d'erreur « trop » importantes ne permettaient cependant pas de différencier le MIS 9 du MIS 7.

En conclusion, les analyses effectuées par les séries de l'uranium sur le plancher stalagmitique H de Payre et sur la stalagmite montrent que les formations analysées se sont constituées au cours de deux et peut être trois périodes interglaciaires. Les résultats confèrent à ces formations une importance nouvelle puisque la

période de temps que ces formations représentent correspond à près de 200 000 ans.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

IVANOVICH M., HARMON R.S. (1992) – *Uranium-series Disequilibrium: Applications to Earth, Marine and Environmental Sciences*, 2nd Edition. Oxford, Clarendon Press.

MASAOUDI H. (1995) – *Application des méthodes du déséquilibre des familles de l'uranium (²³⁰Th/²³⁴U) et de la résonance de spin électronique (ESR) à la datation des sites d'Orignac 3, de Payre et de l'abri des Pêcheurs (Ardèche)*, doctorat, Muséum national d'Histoire Naturelle, 155 p.

DATATION DE RESTES PALÉONTOLOGIQUES PAR COMBINAISON DES MÉTHODES DE LA RÉSONANCE DE SPIN ÉLECTRONIQUE ET DES SÉRIES DE L'URANIUM (MÉTHODE ESR/U-TH COMBINÉE)

(C. FALGUÈRES, J.-J. BAHAIN et H. MASAUDI)

Parallèlement à ces travaux sur les formations stalagmitiques, des ossements et des dents de grands mammifères provenant des ensembles D, E, F et G du site de Payre ont été analysés en utilisant à la fois la méthode des séries de l'uranium et celle de la résonance de spin électronique (ESR) (Moncel *et al.*, 1993; Masaoudi, 1995; Masaoudi *et al.*, 1997).

En effet, l'uranium présent dans les tissus osseux et dentaires fossiles est incorporé post-mortem et selon un rythme qui varie selon les échantillons. Les âges U-Th obtenus sur ce type de support sont donc très souvent « rajeunis » et un calcul d'âge ESR nécessite l'utilisation de modèles mathématiques décrivant

l'histoire de l'incorporation d'uranium dans l'échantillon. Plusieurs modèles ont ainsi été proposés dans la littérature, mais il s'agit souvent de modèles « fixistes » supposant que l'histoire de l'incorporation est la même dans les différents tissus constituant une dent, ce qui est généralement en désaccord avec les données analytiques U-Th. C'est la raison pour laquelle un modèle combinant les deux méthodes (*Uranium-series* (US) *model*) a été utilisé. Dans ce dernier, un paramètre d'incorporation d'uranium p est déterminé pour chaque tissu dentaire à partir des caractéristiques radiométriques de l'échantillon. L'âge obtenu est donc à la fois compatible avec les résultats des deux méthodes U-Th et ESR (Grün *et al.*, 1988).

Par ailleurs, si l'émail dentaire se révéla être dans les années 1990 un bon support pour les analyses ESR jusqu'à devenir le matériau le plus utilisé actuellement, les ossements étaient alors et sont toujours aujourd'hui considérés comme de piètres supports pour ce type d'analyses, même en utilisant la combinaison des méthodes ESR/U-Th. Ceci est lié d'une part à des teneurs en uranium plus importantes dans les ossements que celles observées dans l'émail dentaire, et donc à « un

poids » extrêmement fort des doses α et β internes, et d'autre part à une distribution d'uranium hétérogène dans ce type de matériau. Pour palier ceci, un modèle dit « Inverse Corrélation » (IC) a été appliqué. Ce modèle suppose que le signal ESR est principalement lié aux zones à faibles teneurs en uranium et que la contribution des rayons alpha à la croissance du signal est nulle (Bahain *et al.*, 1992). Depuis cette étude, les résultats obtenus sur ossements se sont généralement révélés être sous-estimés par rapport aux âges ESR/U-Th obtenus sur des dents issues des mêmes niveaux géologiques, même si dans quelques cas (Biache-Saint-Vaast et Savy notamment) les âges obtenus à partir des deux types de supports étaient équivalents. Les données alors obtenues (tabl. 6) ont conduit à proposer la chronologie suivante pour le remplissage du site de Payre : mise en place des ensembles G et F contemporaines du MIS 6 il y a environ 160 000 ans, puis des ensembles E et D durant le MIS 5 (Masaoudi, 1995 ; Masaoudi *et al.*, 1997).

Depuis, certains paramètres de calcul des âges ESR ont changé, en particulier la valeur du facteur d'efficacité alpha et le calcul de l'atténuation des rayons β dans

Ensemble	Echantillons	Paléodoses (Gy)	p	âge
D	I6 183	352.9 ± 33.5	-0.986	102 ± 15
D	L8 210	373.6 ± 22.1	0.523	253 ± 38
D	L8 219	375.0 ± 25.9	-0.937	209 ± 31
D	dent 3	138.3 ± 5.6	E 0.008 D 2.446	141 ± 21
D	dent 4	166.1 ± 5.6	E -0.908 D -0.850	95 ± 14
E	K6 8	222.8 ± 26.5	0.955	121 ± 18
E	L7 230	335.2 ± 27.6	-1.000	126 ± 19
F	L6 30	302.2 ± 15.8	1.194	158 ± 24
F	M6 256	152.0 ± 22.7	5.642	163 ± 24
F	M6 303	177.3 ± 25.0	2.413	197 ± 30
G	O5 471	283.4 ± 36.4	1.112	167 ± 25

Tabl. 6 – Âges ESR/U-Th combinée obtenus par Hassan Masaoudi (1995) sur des restes paléontologiques issus du gisement paléolithique moyen de Payre (Ardèche).

Ensemble	Echantillon	U (ppm)	D _E (Gy)	Dose annuelle (µGy/a)		p	Âges ESR/U-Th (ka)
				interne	Externe		
D	I6 182	41.62	352.9 ± 33.5	1934 ± 606	580 ± 46	-0.71	140 ± 37
D	L8 210 Sed I	25.72	373.6 ± 22.1	823 ± 170	1164 ± 78	-0.40	186 ± 21
D	L8 219	14.39	375.0 ± 25.9	1532 ± 50	1160 ± 75	-1.00	139 ± 11
D	Dent 3 E	0.11	138.3 ± 5.6	40 ± 11	912 ± 53	-0.42	145 ± 16
	Dent 3 D	15.90				2.50	
D	Dent 4 E	1.30	166.1 ± 5.6	245 ± 52	912 ± 53	-0.37	144 ± 10
	Dent 4 D	24.43				-0.37	
E	K6 8	59.33	222.8 ± 26.5	572 ± 45	915 ± 203	1.55	145 ± 21
E	L7 230	29.75	335.2 ± 27.6	1685 ± 386	586 ± 46	-1.00	146 ± 30
F	L6 30	69.01	302.2 ± 15.8	905 ± 140	412 ± 27	2.11	208 ± 31
F	M6 256	44.24	152.0 ± 22.7	213 ± 45	435 ± 41	8.94	223 ± 34
F	M6 303	21.93	177.3 ± 25.0	216 ± 35	416 ± 30	4.16	272 ± 43
G	O5 471	52.31	283.4 ± 36.4	684 ± 176	374 ± 58	2.84	265 ± 42

Tabl. 7 – Âges ESR/U-Th combinée recalculés à partir des données de Hassan Masaoudi (1995) en tenant compte des données dosimétriques et des redéfinitions de paramètres. E = émail ; D = dentine.

l'échantillon (Grün et Schwarcz, 2000). De plus, les mesures de dosimétrie réalisées dans le cadre de l'étude par thermoluminescence sur les ensembles F et G ont montré que les doses gamma calculées par Hassan Masaoudi à partir de l'activité des sédiments associés à ces échantillons étaient systématiquement surestimées. Ceci nous a donc conduit à recalculer les âges ESR/U-Th combinés des différents échantillons analysés (tabl. 7).

On peut noter une modification sensible de la chronologie obtenue pour les différentes couches du gisement. Les âges déterminés pour les ossements provenant des ensembles F et G passent d'une valeur de 169 ± 13 ka à celle de 235 ± 18 ka (moyennes quadratiques pondérées sur quatre ossements), très proche des valeurs obtenues en TL sur les deux ensembles (232 ± 15 ka – cinq échantillons – pour l'ensemble F et 231 ± 27 ka – cinq échantillons – pour l'ensemble G). Ces âges, qui permettent de dater la mise en place de ces dépôts du MIS 7 – interglaciaire – et non plus du MIS 6 – glaciaire –, sont maintenant en accord avec les données biostratigraphiques.

Les âges obtenus sur les deux dents analysées provenant de l'ensemble D et sur les deux ossements issus de l'ensemble E sont du même ordre et permettent d'attribuer à la mise en place de ces deux couches un âge moyen pondéré de 144 ± 11 ka, là encore sensiblement plus ancien que les âges préalablement proposés par Hassan Masaoudi (116 ± 9 ka). Ces deux ensembles semblent donc s'être mis en place à la fin du MIS 6 ou au début du MIS 5.

Si ces âges « recalculés » semblent mieux correspondre aux autres données géochronologiques et paléoenvironnementales aujourd'hui disponibles sur le site de Payre, il ne faut cependant pas oublier que la majorité d'entre eux ont été obtenus sur des ossements, matériau peu adapté à ce type d'étude. Il serait donc intéressant de confirmer ces données par l'analyse de dents provenant en particulier des ensembles F et G et de préciser la dosimétrie des ensembles D et E du

gisement afin de compléter le cadre chronostratigraphique élaboré par ESR et U-Th par Hassan Masaoudi.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAHAIN J.-J., YOKOYAMA Y., FALGUÈRES C., SARCIA M.N. (1992) – ESR dating of tooth enamel: a comparison with K-Ar dating. *Quaternary Science Reviews*, 11, p. 245-250.
- BAHAIN J.-J., LAURENT M., FALGUÈRES C., VOINCHET P., FARKH S., TISSOUX H. (2002) – Datation par résonance paramagnétique électronique (RPE) des formations fluviatiles pléistocènes et des gisements archéologiques ou paléontologiques associés. *Quaternaire*, 13(2), p. 91-103.
- GRÜN R., SCHWARCZ H.P. (2000) – Revised open system U-series/ESR age calculations for teeth from Stratum C at the Hoxnian Interglacial type locality, England. *Quaternary Science Reviews*, 19, p. 1151-1154.
- GRÜN R., SCHWARCZ H.P., CHADAM J. (1988) – ESR dating of tooth enamel : coupled correction for U-uptake and U-series disequilibrium. *Nuclear Tracks and Radiation Measurements*, 14, p. 237-241.
- MASAOUDI H. (1995) – *Application des méthodes du déséquilibre des familles de l'uranium ($^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$) et de la résonance de spin électronique (ESR) à la datation des sites d'Orgnac 3, de Payre et de l'abri des Pêcheurs (Ardèche)*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire Naturelle, 155 p.
- MASAOUDI H., FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., MONCEL M.H. (1997) – Datation du site paléolithique moyen de Payre (Ardèche) : nouvelles données radiométriques (méthodes U/Th et ESR). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 324, p. 149-156.
- MONCEL M.H., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C., EL HAZZAZI N., KALAI C., MASAOUDI H., MJAHAD M., PATOU-MATHIS M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche : un site paléolithique moyen ancien dans un contexte d'abri effondré. Premier bilan des études pluridisciplinaires : position chronologique, paléoenvironnement, paléoclimatologie. *Quaternaire*, 4, p. 159-173.
- VALLADAS H., MERCIER N., AYLIFFE L., FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., DOLO J.-M., FROGET L., JORON J.-L., MASAOUDI H., REYSS J.-L., MONCEL M.-H. (2008) – Chronology of the Middle Paleolithic sequence of Payre (Ardèche, France) based on radiometric dating methods. *Quaternary Geochronology (Quaternary Science Review)*, 3 (4), p. 377-389.

CHAPITRE 8 :

Le cadre environnemental des occupations humaines. Isotopes sur grands mammifères et plancher stalagmitique

Hervé BOCHERENS
et Louis ROUSSEAU

Résumé

L'étude biochimique isotopique de restes de grands mammifères provenant de l'ensemble de la séquence a montré que l'état de conservation des ossements ne permettait pas d'appliquer l'approche isotopique sur la matière organique résiduelle des ossements qui aurait permis de replacer les spécimens néandertaliens dans leur réseau trophique. En revanche, l'application de l'approche isotopique à l'émail dentaire de mammifères herbivores a permis de mettre en évidence des différences écologiques entre les spécimens de l'ensemble G (milieu plus forestier) et ceux des ensembles D et F (milieu plus ouvert et plus sec). Ce résultat indique que les herbivores chassés par les Néandertaliens de l'ensemble G de base ont consommé en majorité des plantes de sous-bois forestier dense, ce qui montre la capacité de ces populations à exploiter un milieu relativement forestier, ce qui n'avait pas été démontré jusque là par l'application d'approches isotopiques à ce groupe humain. L'analyse d'un échantillon prélevé dans un concrétionnement (plancher stalagmitique) attribué au MIS 7 a permis d'entreprendre des investigations sur la recherche des stérols et les variations delta ^{18}O et delta ^{13}C . Les valeurs obtenues sur les prélèvements indiquent des températures plus rigoureuses que celles qui existent actuellement.

BIOCHIMIE ISOTOPIQUE DES MAMMIFÈRES

(H. BOCHERENS)

Introduction

Les teneurs en isotopes stables des ossements et des dents de mammifères pléistocènes sont utilisées depuis une quinzaine d'années comme des traceurs paléo-environnementaux. Les rapports des isotopes stables du carbone ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) des restes de mammifères herbivores reflètent celles de la végétation consommée et permettent de distinguer en milieux méditerranéen, tempéré et arctique, les couverts végétaux fermés

(forestiers) des couverts végétaux ouverts (toundra, steppe, prairie) (Bocherens et Mariotti, 2002; Drucker *et al.*, 2003a). Les rapports des isotopes stables de l'azote ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) d'un mammifère dépendent de son niveau trophique (herbivore ou prédateur), ainsi que de certaines conditions environnementales, telles que l'aridité et l'activité microbiologique des sols (Schoeninger et DeNiro, 1984; Gröcke *et al.*, 1997; Bocherens et Mariotti, 2002; Bocherens et Drucker, 2003; Drucker *et al.*, 2003a, b). Les rapports des isotopes stables de l'oxygène ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) de la fraction minérale des os et des dents des grands mammifères reflètent celles de leur eau de boisson (Bryant *et al.*, 1996; Iacumin *et al.*, 1996), qui dépendent elles-mêmes de facteurs environnementaux dont les

principaux sont la température et l'aridité aux moyennes latitudes (Fricke *et al.*, 1998; Fricke et O'Neil, 1999). L'apport potentiel de ces approches a justifié de mener une étude biogéochimique sur le matériel osseux et dentaire de mammifères du site paléolithique moyen de Payre.

Les ossements et dents fossiles présentent deux phases qui peuvent servir de support aux signatures isotopiques des animaux : une phase minérale, constituée de phosphate de calcium appelée bioapatite, et une phase organique constituée essentiellement d'une protéine, le collagène. La bioapatite enregistre les signatures isotopiques du carbone et de l'oxygène dans sa fraction carbonatée, ainsi que la signature isotopique de l'oxygène dans sa fraction phosphatée. Le collagène enregistre les signatures isotopiques du carbone et de l'azote. Chaque fragment de squelette enregistre les signatures isotopiques liées à la nourriture et à l'eau de boisson consommées pendant sa période de formation. Chez les grands mammifères, le tissu osseux se renouvelle en permanence et l'enregistrement isotopique correspond à plusieurs années de la vie de l'individu (Klepinger, 1984; Parfitt, 2002; Price *et al.*, 2002). Au contraire, l'émail et la dentine enregistrent des épisodes plus ponctuels de la vie des individus du fait de leur mode de formation (Bocherens *et al.*, 1994; 2001; Fricke *et al.*, 1998; Balasse *et al.*, 2001; Kohn, 2004; Hoppe *et al.*, 2004).

La fiabilité des conclusions paléoenvironnementales dépend de l'état de conservation des restes squelettiques. En effet, dès la mort d'un animal, les éléments de son squelette sont soumis à l'action de processus physiques, chimiques et biologiques dont l'ensemble est qualifié de diagenèse. Ces processus conduisent d'une part à la destruction de la fraction organique, processus plus ou moins rapide selon les conditions de milieu de dépôt des restes squelettiques (Bocherens *et al.*, 1997). En Europe tempérée, le collagène est généralement conservé pour des ossements de l'Holocène et du Pléistocène supérieur (ex : Bocherens *et al.*, 1994, 1996, 1999; Drucker *et al.*, 2003b; Richards et Hedges, 2003), jusqu'au stade isotopique 5, comme par exemple dans les couches 4A et 5 de la grotte Scladina en Belgique (Bocherens *et al.*, 1999, inédit). Cependant, les tentatives d'extraction de collagène menées sur du matériel provenant de sites plus anciens, datant du Pléistocène inférieur et moyen, ont généralement échoué, notamment en zone méditerranéenne (Bocherens *et al.*, 1991). Seuls deux sites, un du Pléistocène moyen de Grande-Bretagne (stade isotopique 7, Jones *et al.*, 2000) et un du Pléistocène inférieur d'Espagne ($1,3 \pm 0,1$ millions d'années, Palmqvist *et al.*, 2003) pour lesquels du collagène serait conservé ont été signalés. L'estimation de l'état de conservation de la fraction minérale est plus délicate car la grande majorité des ossements et dents fossiles est constituée de phosphate de calcium, quel que soit l'âge géologique de ces spécimens (Rogers, 1924; Paine, 1937). Cependant, la conservation des teneurs isotopiques originelles pour ces fossiles est loin d'être aussi générale, notamment dans le cas de l'os et de la dentine. La fraction carbonatée est particulièrement exposée à

des modifications de ses teneurs isotopiques qui peuvent être très rapides et affecter des ossements de quelques dizaines de milliers d'années (Lee-Thorp et Van der Merwe, 1987). L'émail dentaire est par contre beaucoup plus stable du fait de son état de cristallinité très élevé, et semble conserver les signatures isotopiques d'origine d'un mammifère pendant plusieurs millions d'années (Kohn et Cerling, 2002). Il existe peu d'études publiées à ce jour sur la phase carbonatée de mammifères du Pléistocène supérieur et moyen d'Europe (Bocherens *et al.*, 1995; Lacumin *et al.*, 1997), ce qui est probablement dû au généralement bon état de conservation du collagène pour le matériel osseux du Pléistocène supérieur.

Dans ce travail, une première partie a consisté à établir l'état de conservation des ossements dans trois ensembles, D, F et G, à partir des teneurs en carbone et azote. Ces teneurs permettent d'évaluer la proportion de collagène éventuellement conservée, ainsi que l'importance des contaminations carbonées (Bocherens *et al.*, 1997, 2005). Le site paléolithique de Payre, d'âge compris entre les MIS 8 à 5 (Moncel *et al.*, 2002), se situe donc à la limite chronologique de la conservation du collagène dans les ossements fossiles, ce qui laisse entrevoir la possibilité d'avoir du collagène conservé dans les spécimens du site. Malheureusement, les résultats obtenus ont clairement mis en évidence l'absence de collagène conservé dans les ossements analysés. L'étude isotopique a donc été menée sur la fraction carbonatée d'émail dentaire d'herbivores, et les résultats de cette étude sont présentés dans une deuxième partie.

État de conservation des ossements de Payre

Les critères chimiques de conservation des ossements

Les très nombreuses études menées sur des ossements modernes et préhistoriques ont montré que le pourcentage d'azote de l'os est directement lié à la quantité de collagène résiduelle (Bocherens *et al.*, 2005). La teneur d'azote moyenne des ossements modernes est de $4,3 \pm 0,6$ %. Pour les ossements anciens, il est apparu que des ossements contenant moins d'un dixième de cette teneur, c'est à dire moins de 0,4 % d'azote, avait subi une perte de collagène trop importante pour permettre l'obtention d'un produit fiable pour l'analyse isotopique du carbone et de l'azote (Bocherens *et al.*, 2005).

Par ailleurs, les mesures de taux de carbone des ossements, conjointement aux taux d'azote, permettent d'évaluer les contaminations carbonées (Bocherens *et al.*, 2005). En effet, du fait que l'essentiel de l'azote mesuré dans l'os provient du collagène et qu'une relation massique constante existe entre le carbone et l'azote du collagène ($\% C = \% N \times 2,7$), il est possible de quantifier le pourcentage de carbone correspondant au collagène. De plus, le carbone associé à la fraction

carbonatée incorporée dans le réseau phosphaté de l'os présente une proportion relativement constante d'environ 1,4 %. Une relation empirique peut donc être établie entre les proportions de carbone et d'azote d'un os, exprimée de la façon suivante : $\% C = (\% N \times 2,7) + 1,4$. Une telle relation s'applique également aux ossements qui contiennent uniquement les restes de collagène et le carbone lié à la fraction carbonatée, en l'absence d'apport carboné d'origine exogène (Bocherens *et al.*, 2005). Si un ossement ancien présente une contamination carbonée significative, la teneur de carbone non collagénique, établie comme la différence entre la teneur de carbone mesurée et celle calculée à partir du taux d'azote mesuré [$\% C_{ncoll} = \% C_{mesuré} - (\% N \times 2,7)$], sera supérieure à 1,4 %.

Materiel et méthode

Les teneurs en carbone (C) et azote (N) de 25 fragments osseux provenant des ensembles D (8 spécimens), F (10 spécimens) et G (7 spécimens) ont été mesurées. Ces spécimens appartiennent essentiellement à des espèces herbivores, les plus abondantes dans le

site, telles que bovinés (*Bos* ou *Bison*), cerf, mégalocéros, rhinocéros, ainsi qu'à de l'ours des cavernes (tabl. 1). Un fragment d'environ 500 milligrammes a été découpé sur les spécimens, nettoyé à l'acétone et à l'os distillé, puis broyé pour obtenir une poudre de granulométrie inférieure à 0,7 mm.

La détermination de la teneur totale en C et N des os sélectionnés a été effectuée à l'aide d'un analyseur élémentaire CHN Carlo Erba NA 1500 (UMR 7618, Université Paris 6). Environ 5 mg de poudre d'os ou de dent, pesé précisément dans une capsule d'étain, subit une flash combustion en présence d'oxygène, les gaz obtenus sont poussés par un flux d'hélium ultrapur à travers un four de combustion puis un four de réduction. Les gaz traversent ensuite un piège retenant l'eau (hydrazone) puis une colonne de chromatographie, ce qui permet de séparer les pics correspondant à l'azote (N₂) et au gaz carbonique (CO₂). La quantification de ces gaz est effectuée par un cataromètre (détecteur de conductivité thermique). Cette mesure, comparée aux résultats obtenus pour des standards de composition chimique parfaitement connue et analysés dans les mêmes conditions que les échantillons, permet de calculer le pourcentage de carbone et d'azote contenus dans l'os total.

N° ISEM	Espèce	pièce	ensemble	numéro	%N os	%C os	%C norg
PAY100	boviné (<i>Bos</i> ou <i>Bison</i>)	dent	D	N7 D 77	0,13	2,21	1,86
PAY200	boviné (<i>Bos</i> ou <i>Bison</i>)	dent	D	J6 D	0,12	1,85	1,53
PAY300	cheval (<i>Equus</i> sp.)	dent	D	P9 D2 21	0,14	2,38	2,00
PAY400	cheval (<i>Equus</i> sp.)	dent	D	P8 D 240	0,10	2,52	2,25
PAY500	cheval (<i>Equus</i> sp.)	sésamoïde	D	P8 D 140	0,12	3,32	3,00
PAY600	rhinocéros indet.	dent	D	J6 D 144	0,11	2,23	1,93
PAY700	rhinocéros indet.	dent	D	N8 D 1	0,18	2,05	1,56
PAY800	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	mandibule	D	F8 D 217	0,14	2,02	1,64
PAY1400	ours des cavernes (<i>Ursus spelaeus</i>)	phalange	F	K6 F 198	0,18	2,05	1,56
PAY1500	ours des cavernes (<i>Ursus spelaeus</i>)	phalange	F	M6 F 293	0,14	2,02	1,64
PAY1600	ours des cavernes (<i>Ursus spelaeus</i>)	phalange	F	K6 F 164	0,12	1,99	1,67
PAY1700	ours des cavernes (<i>Ursus spelaeus</i>)	maxillaire	F	L6 F 651	0,12	2,33	2,01
PAY1750	ours des cavernes (<i>Ursus spelaeus</i>)	M3 sup	F	L6 F 652	0,12	1,97	1,65
PAY2000	cheval (<i>Equus</i> sp.)	dent	F	K6 F 183	0,05	2,28	2,13
PAY2100	cheval (<i>Equus</i> sp.)	dent	F	L6 F 410	0,06	2,04	1,88
PAY2200	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	mandibule	F	M5 F11 822	0,10	2,75	2,48
PAY2250	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	P4 inf	F	M5 F11 822	0,06	3,74	3,58
PAY2340	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	M2 sup	F	M6 F 102	0,08	1,96	1,74
PAY3600	rhinocéros indet.	frgt dent	G	N5 G 434	0,15	2,42	2,02
PAY3800	cheval (<i>Equus</i> sp.)	dent	G	N5 G 437	0,14	1,8	1,42
PAY3900	cheval (<i>Equus</i> sp.)	dent	G	M7 G1 657	0,15	2,55	2,15
PAY4100	boviné (<i>Bos</i> ou <i>Bison</i>)	dent	G	O6 G 104	0,15	2,55	2,15
PAY4300	boviné (<i>Bos</i> ou <i>Bison</i>)	dent	G	O7 G4 271	0,16	2,61	2,18
PAY4450	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	dent	G	O7 G 274	0,15	2,68	2,28
PAY4500	Mégaceros (<i>Megaceros giganteus</i>)	maxillaire	G	M5 G 654	0,14	3,37	2,99

Tabl. 1 – Liste des résultats d'analyses élémentaires des échantillons osseux et dentaires de mammifères des ensembles D, F et G du site de Payre.

Résultats

Les pourcentages d'azote mesurés dans les 25 spécimens sélectionnés varient de 0,05 à 0,18 % (tabl. 1). De telles valeurs sont nettement plus basses que la limite inférieure de 0,4 % établie pour les ossements pouvant encore contenir du collagène utilisable pour analyse isotopique. Il n'apparaît pas de différence notable entre les échantillons provenant des différentes couches considérées.

Les pourcentages de carbone non collagéniques varient de 1,53 à 3,58 % pour les 25 spécimens considérés (tabl. 1). Les valeurs les plus basses sont compatibles avec des échantillons ne contenant que le carbone de la fraction carbonatée originelle de l'os ou de la dentine, mais les teneurs les plus élevées indiquent qu'une part significative de carbone exogène a été incorporée dans les spécimens. Comme pour l'azote, il n'apparaît pas de différence notable entre les pourcentages de carbone non collagénique selon la couche considérée.

Discussion

Les taux d'azote très bas indiquent qu'aucun des 25 spécimens testés ne présente une conservation du collagène suffisante pour mener une étude biogéochimique du carbone et de l'azote de cette fraction organique. Le site de Payre n'est donc pas un site à conservation exceptionnelle de la matière organique dans les restes squelettiques, même pour la couche la plus récente, la couche D, datée du MIS 5 (Moncel *et al.*, 2002). Des ossements d'âge équivalent provenant des couches 4 et 5 de la grotte Scladina en Belgique ont pour la plupart d'entre eux livré du collagène (Bocherens *et al.*, 1999, inédit). Il est possible que l'environnement plus froid en Belgique qu'à Payre ait contribué à limiter les pertes de collagène dans les ossements du site plus nordique. De plus, les couches sédimentaires du site de Payre présentent de nombreuses traces de percolation (Moncel *et al.*, 2002), facteur défavorable à la conservation du collagène dans les ossements.

Une mauvaise conservation des surfaces osseuses d'origine ainsi que la perte d'une partie du matériel osseux ont été constatées lors des études archéozoologiques (Moncel *et al.*, 2002). Ces phénomènes peuvent s'expliquer en partie par la perte importante de collagène. En effet, les os ayant perdu leur collagène deviennent relativement friables et perdent leur cohérence structurelle, ce qui les rend particulièrement vulnérables aux agents de destruction physique après leur enfouissement.

La perte excessive de collagène subie par les échantillons de Payre ne permet pas de mesurer sur ces spécimens les teneurs isotopiques de l'azote. L'expérience accumulée sur de nombreux sites archéologiques du Pléistocène montre que les ossements humains présentent généralement un état de conservation généralement comparable à celui de la faune du même site. Tenter l'extraction de collagène sur les restes de Néandertaliens du site de Payre n'est donc pas justifié

par les informations sur l'état de conservation des ossements. La position trophique des Néandertaliens de Payre n'est donc pas déterminable par l'analyse isotopique du carbone et de l'azote de leur collagène. Par contre, il reste possible d'utiliser la fraction carbonatée de l'émail comme support des signatures isotopiques du carbone et de l'oxygène, afin de déterminer le milieu occupé par les proies chassées par les humains et les prédateurs animaux. En effet, l'analyse isotopique du carbone permet de définir si une espèce d'ongulé qui sert de proies aux humains ou aux prédateurs animaux a changé de biotope en fonction des conditions environnementales. Cela a été le cas pour des cerfs du Tardiglaciaire du Jura, qui passent d'un milieu ouvert à un milieu forestier dense à l'Holocène (Drucker *et al.*, 2003a), ou pour le cheval, espèce habituellement inféodée aux milieux ouverts, mais qui a occupé des milieux forestiers denses au cours de l'interglaciaire éémien ou au début de l'Holocène (Bocherens *et al.*, 1999; 2000).

Paléoenvironnements des ensembles D, F et G de Payre à partir des teneurs en isotopes stables de l'émail dentaire de mammifères

Carbone-13, oxygène-18 et environnements, notamment en contexte méditerranéen

À ce jour, très peu de travaux ont été publiés sur les phases minérales de mammifères pléistocènes d'Europe, les exceptions concernent le site britannique de Kent's Cavern (Bocherens *et al.*, 1995) et le site italien de Paglicci (Iacumin *et al.*, 1997). Il en est de même pour les mammifères actuels d'Europe, et ce probablement pour deux raisons : les milieux comportant des mammifères sauvages européens sont très anthropisés et il est très difficile de trouver des spécimens non soumis aux influences humaines, et les contrastes isotopiques des milieux naturels d'Europe ne sont pas aussi marqués que ceux observés dans les milieux inter-tropicaux, où a été mené l'essentiel des recherches d'écologie isotopique sur des mammifères. Il est cependant possible d'établir des prédictions raisonnables sur les variations isotopiques du carbone et de l'oxygène à partir des connaissances accumulées sur les plantes et les mammifères d'autres régions du Monde.

Les signatures isotopiques des tissus animaux reflètent celles de leur nourriture. Pour des mammifères herbivores, le carbone de la fraction carbonatée des tissus squelettiques présente la signature isotopique moyenne de l'alimentation consommée pendant la formation de ce tissu, affecté d'un décalage isotopique constant pour un tissu donné (par exemple, Bocherens et Mariotti, 1992; Koch, 1998; Cerling et Harris, 1999; Kohn et Cerling, 2002). Les différences de teneurs isotopiques du carbone des plantes consommées par différents herbivores se retrouvent donc dans le carbonate de leur squelette. Les formations végétales indigènes d'Europe, y compris celles du milieu

méditerranéen, ne comportent pratiquement pas de plantes à photosynthèse en C₄ qui présentent un rapport ¹³C/¹²C nettement plus élevé que les autres plantes terrestres, à photosynthèse dite en C₃ (Mateu Andrés, 1993). Les variations isotopiques du carbone des plantes dépendent donc essentiellement du niveau de fermeture du couvert végétal et de l'aridité. Les teneurs en ¹³C sont basses dans les sous-bois forestiers denses, augmentent en milieu ouvert, de type prairie ou steppe, et sont d'autant plus élevées que les conditions d'aridité augmentent (Tiezen, 1991 ; Heaton, 1999).

De nombreuses études ont démontré que la composition isotopique en oxygène des tissus squelettiques dépend de celle de l'eau ingérée, selon une relation qui permet d'envisager d'utiliser les signatures isotopiques mesurées sur des restes fossiles de vertébrés pour retracer certains paramètres paléoenvironnementaux. Les abondances isotopiques naturelles en oxygène dans les eaux de surface dépendent directement des caractéristiques des eaux de précipitation (Gat, 1996). Dans ces eaux de précipitation, le degré d'appauvrissement en isotope lourd est lié à des paramètres climatiques et géographiques, tels que la latitude, l'altitude, la distance de la côte et l'intensité des précipitations (Dansgaard, 1964). Aux latitudes moyennes et hautes, les facteurs les plus importants sont la température, liée à la latitude et à l'altitude, et la distance à la côte : plus la température diminue, plus les valeurs de δ¹⁸O sont basses. Par rapport aux eaux de précipitations, les eaux de surface peuvent être enrichies en ¹⁸O par évaporation préférentielle d'eau contenant ¹⁶O, l'intensité de cet enrichissement dépendant de l'intensité de l'évaporation. Les valeurs de δ¹⁸O des tissus minéralisés des vertébrés sont liées à celles de leurs fluides corporels, elles-mêmes liées à celles de leur eau de boisson. Des études ont permis de comprendre cette relation et de tenter des quantifications (par exemple, Luz et Kolodny, 1989 ; Bryant et Froelich, 1995 ; Kohn, 1996). Ces quantifications ont abouti à l'établissement d'équations empiriques ou théoriques reliant les valeurs de δ¹⁸O mesurées dans la carbonate hydroxylapatite et des paramètres environnementaux, essentiellement les valeurs de δ¹⁸O de l'eau environnementale, mais aussi le taux d'humidité relative.

En conclusion, les teneurs en ¹³C et ¹⁸O sont plus basses en milieux fermés et humides, et plus hautes en milieux ouverts et secs (par exemple : Quade, 1995 ; Krigbaum, 2003).

Matériau et méthode

Seuls des échantillons d'émail d'espèces herbivores du site de Payre ont été analysés, les os et la dentine ont été évités afin d'éviter les risques d'altération diagenétique inhérents à de tels spécimens âgés de plusieurs dizaines milliers d'années (Lee-Thorp et Van der Merwe, 1987). Dix-sept échantillons ont été sélectionnés dans les ensembles D (n = 7), F (n = 4) et G (n = 6) pour les taxons herbivores suivants : cervidés (cerf et Mégacéros), boviné (*Bos* ou *Bison*), cheval et rhinocéros (tabl. 2). Un complément d'analyse a été mené sur du matériel actuel de bison et de cerf de la forêt de hêtres de Bialowieza en Pologne, ainsi que sur des dents de mammifères herbivores du site de Scladina, dans la couche 1A datée de 40 000 ans sous des conditions froides, ainsi que dans les couches 4A et 5, datées du MIS 5 sous des conditions plus tempérées.

La présence dans la plupart des spécimens analysés de Payre d'un excès de carbone rend l'utilisation d'un prétraitement indispensable avant l'analyse isotopique de leur fraction carbonatée. Le prétraitement utilisé est celui couramment utilisé pour éliminer les traces éventuelles de matière organique et les possibles contaminations carbonatées présents dans les échantillons, utilisant successivement de l'eau oxygénée et un tampon d'acide acétique (Bocherens *et al.*, 1995). Une fois la poudre d'émail nettoyée, elle est soumise à une attaque par de l'acide orthophosphorique pure à une température constante. Cette attaque libère du gaz carbonique CO₂ à partir de la fraction carbonatée de la bioapatite de l'émail. La composition isotopique du carbone et de l'oxygène de ce CO₂ est ensuite analysée par un spectromètre de masse isotopique après élimination de l'eau par piégeage cryogénique. Une partie des échantillons a été analysé au Laboratoire de Biogéochimie Isotopique (UMR 7618, Université Paris 6) et le reste à l'Institut des Sciences de l'Évolution (UMR 5554, Université Montpellier 2). À l'UMR 7618, la température de réaction de l'acide orthophosphorique est de 50°C, contre 90°C à l'UMR 5554. Le spectromètre de masse isotopique utilisé à l'UMR 7618 est un appareil VG Sira 9, tandis que celui utilisé à l'UMR 5554 est un VG Optima connecté à un système Isocarb©. Malgré ces différences analytiques, une intercalibration réalisée entre les deux laboratoires a permis de s'assurer que les différences isotopiques observées entre échantillons ne sont pas modifiées par les modalités d'analyse. Les résultats

N° ISEM	Espèce	Pièce	Numéro	brut d13C	traité d13C	traité-brut Δ13C	brut d18O	traité d18O	traité-brut Δ18O
PAY3800	cheval	dent	N5 G 437	-14,7	-13,3	1,4	18,8	19,1	0,3
PAY3900	cheval	dent	M7 G1 657	-13,6	-13,7	-0,1	19,3	21,1	1,8
PAY4100	boviné	dent	O6 G 104	-14,3	-14,0	0,3	21,5	20,9	-0,6
PAY4300	boviné	dent	O7 G4 271	-11,5	-10,0	1,5	20,0	21,1	1,1
PAY4450	cerf	frgt dent	O7 G 274	-11,2	-13,0	-1,8	24,5	26,3	1,8
PAY4550	mégacéros	M1 sup	M5 G 654	-15,2	-15,1	0,1	22,1	22,0	-0,1

Tabl. 2 – Comparaison des résultats d'analyses isotopiques d'émail de mammifères herbivores de l'ensemble G du site de Payre, avant et après prétraitement.

sont exprimées sous forme de notations « delta », de la façon suivantes : $\delta X = [(R_{\text{échantillon}}/R_{\text{standard}} - 1) \times 1000]$ (‰) où X représente ^{13}C ou ^{18}O , R représente les rapports $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ou $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$. Les standards internationaux sont le carbonate V-PDB pour les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ et le mélange SMOW pour les valeurs δ de $\delta^{18}\text{O}$. Les précisions analytiques sont 0,1 ‰ pour les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ et de 0,2 ‰ pour les valeurs de $\delta^{18}\text{O}$.

Une série de tests menée sur quelques dents de la couche G illustre la nécessité de ce prétraitement : de l'émail brut (non prétraité) présente des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ et de $\delta^{18}\text{O}$ qui peuvent différer de près de 2 ‰ des valeurs obtenues sur les mêmes poudres une fois prétraitées (tabl. 2).

Résultats

Pris globalement, les résultats d'analyses isotopiques du carbone et de l'oxygène des échantillons du site de

Payre couvrent une gamme importante, de - 15,1 à - 10 ‰ pour les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$, et de 19,1 à 28,1 ‰ pour les valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ (tabl. 3). Les résultats des spécimens analysés des ensembles D et F sont relativement semblables, tandis que ceux provenant de l'ensemble G présentent des valeurs significativement plus négatives à la fois pour les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ et de $\delta^{18}\text{O}$ (fig. 1).

En ce qui concerne les spécimens provenant de milieux bien définis, forestier fermé ou ouvert, les signatures isotopiques du carbone sont sensiblement différentes (fig. 2) : seuls les spécimens provenant de zones forestières denses, c'est à dire ceux de la forêt de Bialowieza et certains spécimens des couches du dernier interglaciaire de Scladina (MIS 5), présentent des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ inférieures à - 14 ‰. Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des spécimens de milieu ouvert, c'est à dire du site de Paglicci, de Kent's Cavern et de la couche 1A de la grotte Scladina varient de - 9 ‰ à - 13,5 ‰.

N° ISEM	nom commun	pièce	ensemble	numéro	d13C-E	d18O-E
PAY100	boviné (<i>Bos ou Bison</i>)	dent	D	N7 D 77	-11,0	28,1
PAY200	boviné (<i>Bos ou Bison</i>)	dent	D	J6 D	-13,1	27,4
PAY860	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	P4 inf	D	F8 D 217	-11,5	26,4
PAY300	cheval (<i>Equus sp.</i>)	dent	D	P9 D2 21	-12,9	24,7
PAY400	cheval (<i>Equus sp.</i>)	dent	D	P8 D 240	-11,8	27,3
PAY600	rhinocéros indet.	dent	D	J6 D 144	-12,4	24,1
PAY700	rhinocéros indet.	dent	D	N8 D 1	-12,7	25,8
PAY2250	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	P4 inf	F	M5 F11 822	-11,0	26,0
PAY2340	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	M2 sup	F	M6 F 102	-10,9	25,3
PAY2000	cheval (<i>Equus sp.</i>)	dent	F	K6 F 183	-11,7	24,8
PAY2100	cheval (<i>Equus sp.</i>)	dent	F	L6 F 410	-11,8	27,0
PAY4100	boviné (<i>Bos ou Bison</i>)	dent	G	O6 G 104	-14,0	20,9
PAY4300	boviné (<i>Bos ou Bison</i>)	dent	G	O7 G4 271	-10,0	21,1
PAY4450	cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	dent	G	O7 G 274	-13,0	26,3
PAY4550	mégacéros (<i>Megaloceros giganteus</i>)	M1 sup	G	M5 G 654	-15,1	22,0
PAY3800	cheval (<i>Equus sp.</i>)	dent	G	N5 G 437	-13,3	19,1
PAY3900	cheval (<i>Equus sp.</i>)	dent	G	M7 G1 657	-13,7	21,1

Tabl. 3 – Liste des résultats d'analyses isotopiques d'émail prétraité de mammifères herbivores des ensembles D, F et G du site de Payre.

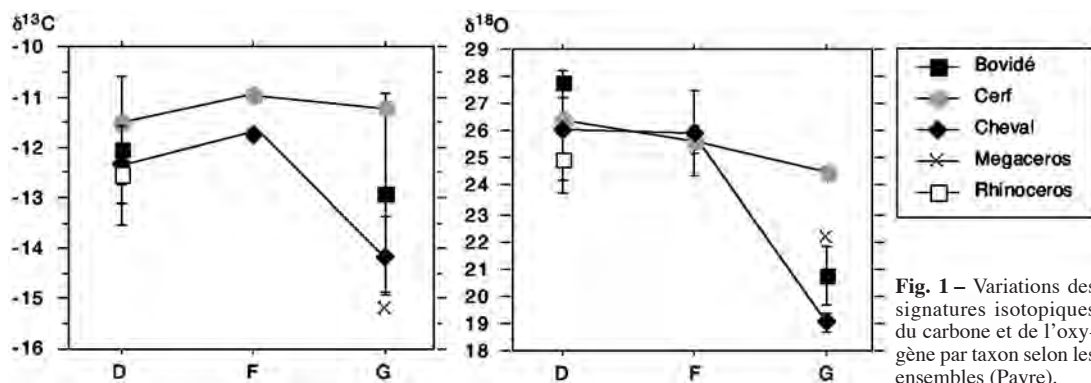


Fig. 1 – Variations des signatures isotopiques du carbone et de l'oxygène par taxon selon les ensembles (Payre).

Discussion

La covariation des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ et de $\delta^{18}\text{O}$ pour les mammifères herbivores des différentes unités de Payre suggère que les valeurs plus négatives de l'ensemble G correspondent à un milieu plus fermé et plus humide. Si la baisse de valeur de $\delta^{18}\text{O}$ observée dans l'ensemble G correspondait à un milieu plus frais, on ne s'attendrait pas à une baisse conjointe des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$, le milieu resterait relativement ouvert avec des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ élevées. Les valeurs plus positives de $\delta^{13}\text{C}$ et de $\delta^{18}\text{O}$ des mammifères herbivores des ensembles D et F suggèrent un milieu plus ouvert et plus chaud et sec pour ces couches par comparaison avec ceux de l'ensemble G. Les différences observées entre les signatures isotopiques entre les couches ne correspondent pas forcément à des changements climatiques significatifs entre les couches. Ils peuvent aussi correspondre à des changements dans l'exploitation des milieux par les herbivores analysés selon les couches. En effet, le site de Payre se situe à un carrefour écologique entre plateaux calcaires, pentes et vallées humides (Moncel *et al.*, 2002). Les différences observées peuvent correspondre à celles entre les plateaux, plus secs et couverts d'une végétation ouverte,

et les vallées, plus humides et abritant une végétation forestière fermée.

Il est notable que les représentants d'une même espèce provenant de couches différentes, ou même d'une même couche, présentent des signatures isotopiques indiquant un habitat différent. Ainsi les deux bovinés analysés pour l'ensemble G présentent des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ différentes de 4 ‰ (tabl. 3). Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des chevaux et des cerfs diffèrent d'environ 2 ‰ entre les ensembles G et D (tabl. 3). Dans ces conditions, il est difficile de tirer des conclusions paléoécologiques à partir des proportions différentes des espèces d'ongulés entre les couches (Bouteaux, 2003), puisque la valence écologique d'une espèce peut changer au cours du temps, ou même entre les individus d'une même couche.

Les herbivores analysés de l'ensemble G ont vécu dans un environnement plus forestier que ceux des ensembles D et F. Une majorité des grands mammifères herbivores de l'ensemble G appartiennent à des espèces considérées par les paléontologues comme forestières (Moncel *et al.*, 2002). Les résultats des analyses isotopiques confirment une telle conclusion environnementale, qui ne correspond pas à celle de l'étude des micromammifères qui indique plutôt un climat froid et sec (Moncel *et al.*, 2002).

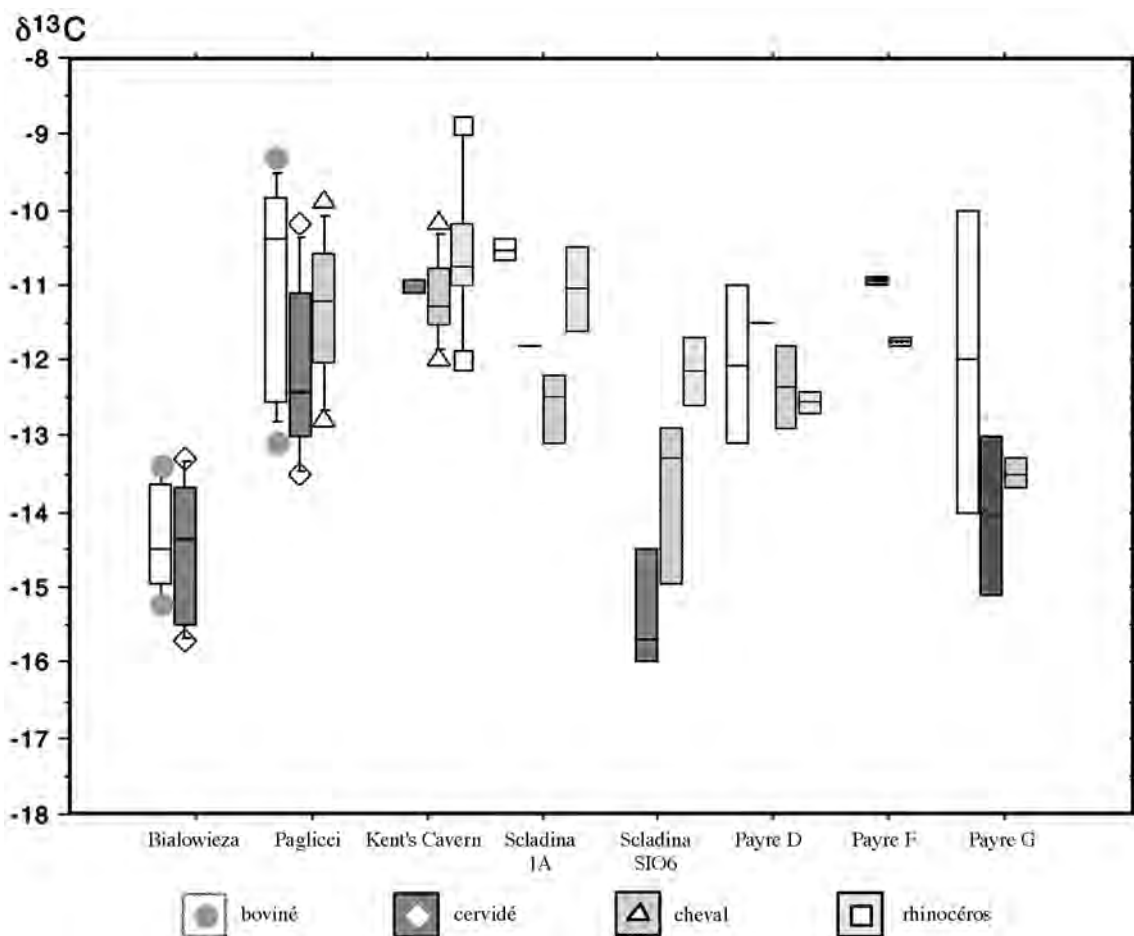


Fig. 2 – Valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ de mammifères herbivores actuels de la forêt de Bialowieza (inédit), des sites des stades isotopiques 2 et 3 de Paglicci (Iacumin *et al.*, 1997), du stade isotopique 3 de Kent's Cavern (Bocherens *et al.*, 1995) et de la couche 1A de la grotte Scladina (inédit), du stade isotopique 5 des couches 4A et 5 de la grotte Scladina (inédit), et des couches D, F et G de Payre (cette étude). Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des mammifères modernes de la forêt de Bialowieza ont été corrigées de l'effet de l'apport anthropique de CO_2 dans l'atmosphère depuis 1850 par rapport aux conditions du Pléistocène selon le protocole défini par Bocherens et Drucker (2003).

Comme les mammifères herbivores de l'ensemble G proviennent essentiellement de la chasse des humains (Moncel *et al.*, 2002), le milieu occupé par ces proies suggère que les Néandertaliens de l'ensemble G de Payre ont chassé des proies de milieu forestier, ce qui est un schéma différent de celui des Néandertaliens de la couche 4A de la grotte Scladina (Bocherens *et al.*, 1999). Il est généralement admis que les Néandertaliens étaient peu enclins à exploiter le milieu forestier. La chasse d'herbivores qui se sont nourris préférentiellement en milieu forestier ne signifie pas forcément que la chasse a eu lieu en milieu forestier, mais elle signifie la possibilité par des Néandertaliens d'exploiter des proies dont l'habitat est forestier.

Conclusions

Cette étude a permis de montrer que l'état de conservation des ossements fossiles des ensembles D, F et G du site de Payre ne permettait pas d'appliquer l'approche isotopique sur la matière organique résiduelle des ossements qui aurait permis de replacer les spécimens néandertaliens dans leur réseau trophique. Par contre, l'application de l'approche isotopique à l'émail dentaire de mammifères herbivores a permis de mettre en évidence des différences écologiques entre les spécimens de l'ensemble G (milieu plus forestier) et ceux des ensembles D et F (milieu plus ouvert et plus sec). Ce résultat indique que les herbivores chassés par les Néandertaliens de l'ensemble G ont consommé en majorité des plantes de sous-bois forestier dense, ce qui montre la capacité de ces populations à exploiter un milieu relativement forestier, ce qui n'avait pas été démontré jusque là par l'application d'approches isotopiques à ce groupe humain.

Remerciements : Mes plus sincères remerciements vont à Daniel Billiou (UMR 7618), Issam Moussa (UMR 5554) et Lucile Jacques (Univ. Poitiers) pour leur assistance technique dans l'analyse isotopique des échantillons. Dominique Bonjean, Marcel Otte sont à remercier pour avoir mis à ma disposition les échantillons pléistocènes de la grotte Scladina, ainsi qu'Elwira Szuma pour les échantillons modernes de mammifères de la forêt de Bialowieza. Enfin, un grand merci à Dorothee Drucker pour ses commentaires avisés lors de la rédaction de ce manuscrit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALASSE M., BOCHERENS H., AMBROSE S. H., MARIOTTI A. (2001) – Detection of dietary changes by intra-tooth carbon and nitrogen isotopic analysis: An experimental study of dentine collagen of cattle (*Bos taurus*), *Journal of Archaeological Science*, vol. 28, p. 235-245.
- BOCHERENS H., DRUCKER D. (2003) – Trophic level isotopic enrichments for carbon and nitrogen in collagen: case studies from recent and ancient terrestrial ecosystems, *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 13, p. 46-53.
- BOCHERENS H., MARIOTTI A. (1992) – Biogéochimie isotopique du carbone dans les os et les dents de mammifères actuels et fossiles de zones froides et tempérées, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, Série II*, vol. 315, p. 1147-1153.
- BOCHERENS H., MARIOTTI A. (2002) – Paléoenvironnements et paléoalimentations : biogéochimie isotopique des vertébrés. In J.-C. Miskowski dir., *Géologie de la Préhistoire*, GEOPRE, Presses Universitaires de Perpignan, p. 1323-1344.
- BOCHERENS H., FIZET M., MARIOTTI A., BILLIOU D., BELLON G., BOREL J.-P., SIMONE S. (1991) – Biogéochimie isotopique (^{13}C , ^{15}N , ^{18}O) et Paléoécologie des ours pléistocènes de la grotte d'Aldène (Cessero, Hérault), *Bulletin du Musée d'Anthropologie et de Préhistoire*, Monaco, vol. 31, p. 29-49.
- BOCHERENS H., FIZET M., MARIOTTI A. (1994) – Diet, physiology and ecology of fossil mammals as inferred by stable carbon and nitrogen isotopes biogeochemistry: implications for Pleistocene bears, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 107, p. 213-225.
- BOCHERENS H., FOGEL M. L., TUROSS N., ZEDER M. (1995) – Trophic structure and climatic information from isotopic signatures in a Pleistocene cave fauna of Southern England, *Journal of Archaeological Science*, vol. 22, p. 327-340.
- BOCHERENS H., PACAUD G., LAZAREV P., MARIOTTI A. (1996) – Stable isotope abundances (^{13}C , ^{15}N) in collagen and soft tissues from Pleistocene mammals from Yakutia. Implications for the paleobiology of the mammoth steppe, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 126, n° 1/2, p. 31-44.
- BOCHERENS H., TRESSET A., WIEDEMANN F., GILIGNY F., LAFAGE F., LANCHON Y., MARIOTTI A. (1997) – Bone diagenetic evolution in two French Neolithic sites, *Bulletin de la Société géologique de France*, vol. 168(5), p. 555-564.
- BOCHERENS H., BILLIOU D., PATOU-MATHIS M., OTTE M., BONJEAN D., TOUSSAINT M., MARIOTTI A. (1999) – Palaeoenvironmental and palaeodietary implications of isotopic biogeochemistry of late interglacial Neandertal and mammal bones in Scladina Cave (Belgium), *Journal of Archaeological Science*, vol. 26(6), p. 599-607.
- BOCHERENS H., BILLIOU D., TRESSET A. (2000) – Approche biogéochimique de l'exploitation de l'environnement par les humains. In F. Giligny Ed., *Un site néolithique moyen en zone humide Louviers « La Villette » (Eure)*, p. 271-275.
- BOCHERENS H., MASHKOUR M., BILLIOU D., PELLE E., MARIOTTI A. (2001) – A new approach for studying prehistoric herd management in arid areas: intra-tooth isotopic analyses of archaeological caprine from Iran, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série II, Paris*, vol. 332, p. 67-74.
- BOCHERENS H., DRUCKER D., BILLIOU D., MOUSSA I. (2005) – Une nouvelle approche pour évaluer l'état de conservation de l'os et du collagène pour les mesures isotopiques (datation au radiocarbone, isotopes stables du carbone et de l'azote), *L'Anthropologie*, vol. 109, n° 3, p. 557-567.
- BOUTEAUX A. (2003) – Étude archéozoologique du site de Payre en Ardèche. In M. Patou-Mathis ET H. Bocherens Eds., *Le rôle de l'environnement dans les comportements des chasseurs-cueilleurs préhistoriques*, BAR International Series, vol. 1105, p. 99-110.
- BRYANT J. D., FROELICH P. N. (1995) – A model of oxygen isotope fractionation in body water of large mammals, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 59(21), p. 4523-4537.
- CERLING T. E., HARRIS J. M. (1999) – Carbon isotope fractionation between diet and bioapatite in ungulate mammals and implications for ecological and paleoecological studies, *Oecologia*, vol. 120, p. 347-363.
- DANSGAARD W. (1964) – Stable isotopes in precipitation. *Tellus*, vol. 16, p. 435-468.
- DRUCKER D., BOCHERENS H., BRIDAULT A., BILLIOU D. (2003a) – Carbon and nitrogen isotopic composition of Red Deer (*Cervus elaphus*) collagen as a tool for tracking palaeoenvironmental change during Lateglacial and Early Holocene in northern Jura (France), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 195, p. 375-388.
- DRUCKER D., BOCHERENS H., BILLIOU D. (2003b) – Evidence for shifting environmental conditions in Southwestern France from 33,000 to 15,000 years ago derived from carbon-13 and nitrogen-15 natural abundances in collagen of large herbivores. *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 216, p. 163-173.

- FRICKE H. C., O'NEIL J. R. (1999) – The correlation between $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratios of meteoric water and surface temperature: its use in investigating terrestrial climate change over geologic time, *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 170, p. 181-196.
- FRICKE H. C., CLYDE W. C., O'NEIL J. R. (1998) – Intra-tooth variations in $\delta^{18}\text{O}$ (PO4) of mammalian tooth enamel as a record of seasonal variations in continental climate variables, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 162, n° 11, p. 1839-1850.
- GRÖCKE D. R., BOCHERENS H., MARIOTTI A. (1997) – Annual rainfall and nitrogen-isotope correlation in Macropod collagen : Application as a paleoprecipitation indicator, *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 153, p. 279-285.
- HEATON T. H. E. (1999) – Spatial, species, and temporal variations in the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ of C_3 plants: implications for paleodiet studies, *Journal of Archaeological Science*, vol. 26(6), p.637-650.
- HOPPE K. A., STOVER S. M., PASCOE J. R., AMUNDSON R. (2004) – Tooth enamel biomineralization in extant horses : implications for isotopic microsampling, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 206, p. 355-365.
- IACUMIN P., BOCHERENS H., DELGADO HUERTAS A., MARIOTTI A., LONGINELLI A. (1997) – A stable isotope study of fossil mammal remains from the Paglicci cave, S. Italy. N and C as palaeoenvironmental indicators. *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 148, n° 1-2, p. 349-357.
- JONES A. M., O'CONNELL T. C., YOUNG E. D., SCOTT K., BUCKINGHAM C. M., IACUMIN P., BRASIER M. D. (2001) – Biogeochemical data from well preserved 200 ka collagen and skeletal remains, *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 193, p. 143-149.
- KLEPINGER L. L. (1984) – Nutritional assessment from bone, *Annual Review of Anthropology*, vol. 13, p. 75-96.
- KOCH P. L. (1998) – Isotopic reconstruction of past continental environments, *Annual Review in Earth and Planetary Sciences*, vol. 26, p. 573-613.
- KOHN M. J. (1996) – Predicting animal delta ^{18}O : Accounting for diet and physiological adaptation, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 60, p. 4811-4829.
- KOHN M. J., CERLING T. E. (2002) – Stable isotope compositions of biological apatite. In M. J. Kohn, J. Rakovan, et J. M. Hughes Eds, *Phosphates, Geochemical, Geobiological, and Materials Importance. Reviews in Mineralogy and Geochemistry.*, vol. 48, pp. 455-488.
- KOHN M. J. (2004) – Comment: tooth enamel mineralization in ungulates : implications for recovering a primary isotopic time-series, by B. H. Passey and T. E. Cerling (2002), *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 68(2), p. 403-405.
- KRIGBAUM J. (2003) – Neolithic subsistence patterns in northern Borneo reconstructed with stable carbon isotopes of enamel, *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 22, p. 292-304.
- LEE-THORP J. A., VAN DER MERWE N. J. (1987) – Carbon isotope analysis of fossil bone apatite, *South African Journal of Science*, vol. 83, p. 712-715.
- LUZ B., KOLODNY Y. (1989) – Oxygen isotope variation in bone phosphate, *Applied Geochemistry*, vol. 4, p. 317-323.
- MATEU ANDRÈS I. (1993) – A revised list of the European C_4 plants, *Photosynthetica*, vol. 26(3), p. 323-331.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1997) – Des restes humains dans le site Paléolithique moyen ancien de Payre (Ardèche): dents et pariétal. Nouvelles découvertes de 1996, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 94(2), p. 168-171.
- MONCEL M.-H., BAHAIN J.-J., FALGUERE C., EL HAZZAZI N., KALAI C., MJAHAD M., PATOU-MATHIS M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche). Un site Paléolithique moyen ancien dans un contexte d'abri effondré : premier bilan des études pluridisciplinaires : position chronologique, paléoenvironnement, paléoclimatologie, *Quaternaire*, Paris, n° 4, p. 159-173.
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du Paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri sous roche effondré, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 99 (2), p. 249-273.
- PALMQVIST P., GRÖCKE D. R., ARRIBAS A., FARIÑA R. A. (2003) – Paleoecological reconstruction of a lower Pleistocene large mammal community using biogeochemical ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$, Sr : Zn) and ecomorphological approaches, *Paleobiology*, vol. 29, n° 2, p. 205-229.
- PARFITT A. M. (2002) – Misconceptions (2) : Turnover is always higher in cancellous than in cortical bone, *Bone*, vol. 30, p. 807-809.
- PAINE G. (1937) – Fossilization of bone, *American Journal of Science*, vol. 34, p. 148-157.
- PRICE T. D., BURTON J. H., BENTLEY R. A. (2002) – The characterization of biologically available strontium isotope ratios for the study of the prehistoric migration, *Archaeometry*, vol. 44, p. 117-135.
- QUADE J., CERLING T. E., ANDREWS P., ALPAGUT B. (1995) – Paleodietary reconstruction of Miocene faunas from Pasalar, Turkey using stable carbon and oxygen isotopes of fossil tooth enamel, *Journal of Human Evolution*, vol. 28, p. 373-384.
- ROGERS A. F. (1924) – Mineralogy and petrography of fossil bone, *Bulletin of the Geological Society of America*, vol. 35, p. 535-556.
- SCHOENINGER M. J., DENIRO M. J. (1984) – Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 48, p. 625-639.
- TIESZEN L. L. (1991) – Natural variations in the carbon isotope values of plants: implications for archaeology, ecology, and paleoecology, *Journal of Archaeological Science*, vol. 18, p. 227-248.

DONNÉES ENVIRONNEMENTALES SUR LE PLANCHER STALAGMITIQUE

(L. ROUSSEAU)

L'échantillon étudié a été prélevé dans un concrétionnement attribué au MIS 7 (fig. 1). La masse de l'échantillon (20 g environ) nous a permis d'entreprendre des investigations sur la recherche des stérols et les variations $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$.

Extraction de la matière organique

Les marqueurs sont des composés lipidiques qui ont des fonctions biologiques bien spécifiques. Leurs différentes structures chimiques sont adaptées aux besoins des organismes, ce qui leur confère une grande spécificité : ils peuvent être attribués à des groupes restreints d'organismes vivants.

Leur abondance en milieu naturel et leur grande stabilité permet leur utilisation comme marqueurs.

La masse de l'échantillon est réduite ici à son strict minimum : environ 20 gr puisque les prélèvements $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$ sont de l'ordre de 5 mg.

Afin de confirmer les résultats obtenus sur les échantillons fossiles (site de Payre), nous avons étendu l'étude à un site actuel (le site de Meudon). Ainsi, nous avons pu essayer d'appliquer le principe de l'actualisme. Le résultat des analyses nous a permis de vérifier les conditions de piégeage de ces composés lors de la précipitation de la calcite.

Les résultats sur les échantillons fossiles montrent que seul le cholestérol est identifié alors que sur le site de Meudon de nombreux stérols ont été mis en

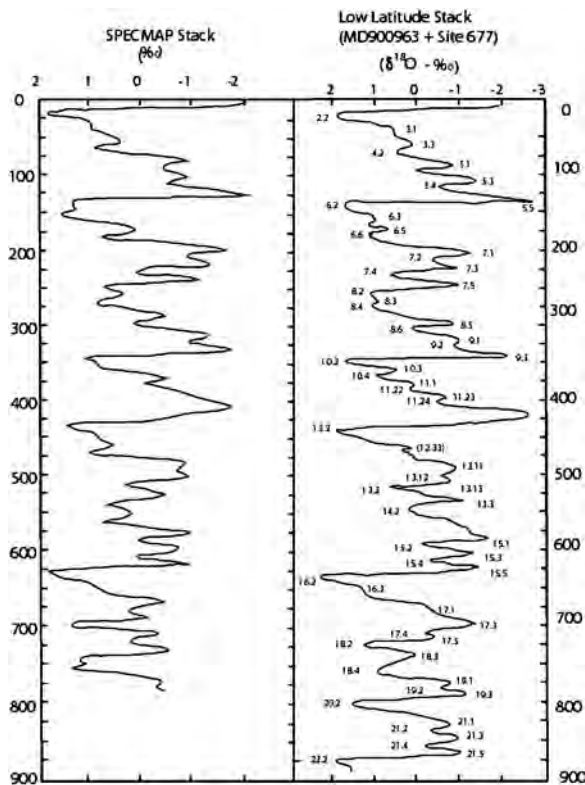


Fig. 3 – Variations $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$ dans le temps.

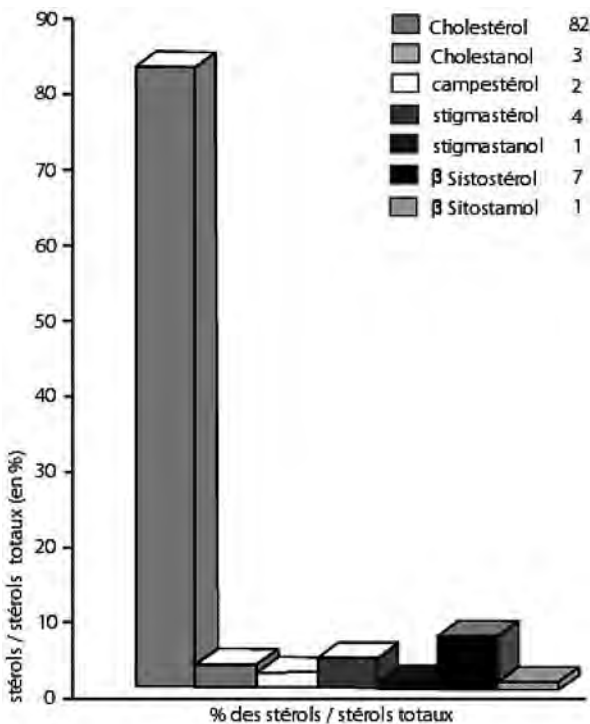


Fig. 4 – Mise en évidence des stérols dans le site de Meudon.

évidence (fig. 3, 4). Cette configuration semble correcte puisque d'une part, dans l'ensemble, le cholestérol est en général majoritaire, et que d'autre part, la faible masse d'échantillon analysée ne nous a pas permis de détecter les stérols végétaux généralement

identifiés dans les concrétionnements stalagmitiques fossiles (Rousseau, 1992; Rousseau *et al.*, 1995; Lauriten et Lundeberg, 1999).

Analyse isotopique

Variation du $\delta^{18}\text{O}$

Dans les sédiments carbonatés marins, la relation du rapport isotopique de l'oxygène avec la température régnant alors dans le lieu de formation a été mise en évidence par les travaux d'Emiliani. Cette méthode a été ensuite appliquée aux sédiments continentaux en particulier aux concrétions souterraines (Rousseau *et al.*, 1995; Lauriten et Lundeberg, 1999).

Les valeurs de - 7 pour mille obtenues sur les prélèvements à Payre indiquent des températures plus rigoureuses que celles qui existent actuellement. Elles corroborent l'hypothèse selon laquelle les planchers stalagmitiques correspondent à des systèmes thermodynamiquement clos. Ces valeurs permettent aussi de valider le concept que le plancher stalagmitique reflète au fonctionnement près la composition isotopique de l'eau d'alimentation.

Variation de $\delta^{13}\text{C}$

Le $\delta^{13}\text{C}$ des spéléothèmes est toujours difficile à interpréter. Il n'est pas toujours possible de relier les variations du $\delta^{13}\text{C}$ aux grands changements qui se produisent au niveau de la végétation. Les variations du delta $\delta^{13}\text{C}$ sont aussi contrôlées par la composition du CO_2 du sol et les échanges avec la roche mère. Aux périodes considérées, il est probable que les variations du $\delta^{13}\text{C}$ puissent être attribuées aux plantes qui utilisent les cycles en C_4 (les plantes en C_4 correspondent à des plantes tropicales) puisque la valeur est faible (- 9 pour mille). Il paraît plus probable que d'autres processus vont intervenir et modifier la signature isotopique du $\delta^{13}\text{C}$ de l'eau de percolation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Lauritzen S-E., Lundeberg J. (1999) – Speleothems and climate: a special issue of the Holocene, *The Holocene*, 9-6, p. 643-647.
- Pepe C., Dizabo P., Dagaut J., Fillaux J., Saliot A. (1989) – Les Marqueurs biogéochimiques. Application à l'archéologie, *Revue d'archéométrie*, 13, p. 1-12.
- Rousseau L. (1992) – *Études physico-chimique et minéralogique des planchers stalagmitiques du Pléistocène moyen. Caractérisation des composés organiques qui ont contribué à leur coloration*. Thèse de Doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, 147 p.
- Rousseau L., Robert F., Lumley H. de, Bahain J.-J., Falguères C. (1994) – Analyse de la composition isotopique $\delta^{18}\text{O}$ du plancher statistiquement supérieur de la grotte du lazaret à Nice, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 318, p. 783-786.
- Rousseau L., Keraudren B., Pepe C., Blanc J.-J., Laurent M. (1995) – Sterol as biogeochemical markers in Pliocene and their potential application for the identification of marine facies, *Quaternary Science Review*, vol. 14, p. 605-608.

CHAPITRE 9 :

Phases d'occupations humaines.

Répartition stratigraphique du matériel archéologique

Marie-Hélène MONCEL
et Évelyne DEBARD

RÉPARTITION DES NIVEAUX D'OCCUPATION AU SEIN DES COUCHES STRATIGRAPHIQUES

Unité archéostratigraphique ou ensemble G

Cinq ou six ensembles ou couches sédimentologiques bien distinctes ont été observées pour l'ensemble G (Moncel, ce volume). Au sein de ces couches, deux zones de forte concentration d'artefacts ont été identifiées sur les profils. Elles ont été dénommées Gb et Ga et renferment chacune plusieurs sous-niveaux : deux pour le niveau Gb le plus profond, et cinq pour le niveau supérieur Ga. Le niveau Gb correspond aux couches G4 à G5 ou G6, le niveau Ga aux couches G1 (3 concentrations d'objets superposées) à G3 (tabl. 1).

La position stratigraphique moyenne des sous-niveaux est la suivante :

- Ga1 : de l'altitude moyenne de la limite G/F, soit 420 cm, à 450 cm ;
- Ga2 : 450-475 cm ;
- Ga3 : 475-490 cm ;
- Ga4 : 490-500 cm ;
- Ga5 : 500-520 cm ;
- Gb1 : 520/525-545 cm ;
- Gb2 : 545 cm à la base de l'ensemble.

La limite entre les niveaux Gb et Ga a été estimée à environ 520 cm de profondeur (base de la sous-unité G3). Cette altitude permet de distinguer à la base une première grande phase d'occupation plutôt pauvre en artefacts, et, vers le sommet du dépôt, une seconde grande phase d'occupation beaucoup plus dense. Les restes humains sont localisés dans les sous-niveaux Gb1 et Ga5.

Unités	aspect général des dépôts	phases d'occupation humaine (a, b, c, d)	hypothèse sur le contexte du dépôt
A-B (50-70 cm)	sédiment jaune	?	boyau résiduel replat à l'air libre
C-D (50-100 cm) C D1 D2 + J ?	sédiment brun-rouge caillouteux	Dispersion anarchique des objets	replat à l'air libre
E (20 cm) E1 E2 E3	brèche blocaille	unité E = sommet de l'unité F ?	ouverture d'une cavité fort reculé du plafond
F (100 cm) F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7	sédiment gris-brun avec lits ou lentilles de cailloux F3 : lentille sans cailloux	F1-F2 = Fa F3 = Fb F4-F5 = Fc F6-F7 = Fd	sous cavité
G (100 cm) G1 G2 G3 G4 G5 G6 ?	sédiment orangé lits de cailloux et de plaquettes concrétionnés	G1-2-3 = Ga G4-5 = Gb G6 = ?	sous cavité
H	plancher stalagmitique 7 strates	stérile	sous cavité
I	Brèche	stérile	?
substrat calcaire			

Tabl. 1 – Phases d'occupation humaine et séquence stratigraphique du site de Payre (Ardèche) : relations entre les différentes unités lithostratigraphiques et archeostratigraphiques.

Malgré les phénomènes sédimentaires post-dépositionnels (cf. bréchification), le matériel lithique ne présente pas un fort émoussé des tranchants. Des macro-traces d'écrasements ont été observées sur

certains secteurs des artefacts et une origine anthropique peut être envisagée pour certaines d'entre elles qui sont bien délimitées et affectent profondément des bords retouchés. D'autres, localisées sur des bords bruts et fins, peuvent être considérées, en revanche, comme des stigmates naturels.

De la même façon, les fractures anciennes des ossements n'ont pas bougé, tout comme les connexions anatomiques, encore en place. Il n'y a pas de véritables orientations préférentielles des objets dispersés sur ce qui était, selon les données stratigraphiques, un sol de grotte très caillouteux. Les assemblages fauniques attestent par ailleurs une fréquentation animale modeste de la cavité. Comme aucun indice ne permettait de penser que les lits d'objets sont le reflet de passages ponctuels des hommes, qu'aucune différence pertinente n'est observable au sein des assemblages, que chaque couche sédimentologique est bien distincte des autres sans trace d'un profond remaniement sur toute l'épaisseur du dépôt (lits de plaquettes calcaires en position horizontale), l'étude a porté globalement sur chacun des sous-ensembles Ga et Gb (fig. 1, 2) qui ont été considérés comme deux grandes phases d'occupation successives de la cavité.

Unités archéostratigraphiques ou ensembles F et E

Au sein de l'ensemble F, sept couches sédimentologiques ont été distinguées à la fouille. La répartition verticale du matériel faunique et lithique met en évidence des secteurs où la concentration en ossements d'ursidés est plus grande et d'autres où ce sont au contraire les artefacts qui dominent, sans toutefois les départager totalement (Moncel, 1997). Les phases majeures de fréquentation de la cavité par les ours sont attestées dans la moitié supérieure du dépôt. Elles sont matérialisées par de nombreux éléments du squelette crânien et post-crânien, ainsi que par deux crânes entiers, qui sont regroupés au sein des dépôts, bien que dispersés anatomiquement. Ces restes peuvent être des éléments intrusifs, remontés et mélangés lors du creusement des bauges. Les allers et venues des ursidés ont pu aussi disperser latéralement et verticalement les restes osseux. Si l'on écarte des profils les restes d'ours qui sont indépendants de l'occupation humaine (cf. Auguste, ce volume), la distribution verticale des artefacts permet de constater quatre grandes concentrations. Entre ces secteurs, les sédiments sont plus pauvres en artefacts. Ils pourraient être l'indice de déplacements de pièces en provenance de niveaux supérieurs et de leur dispersion par les phénomènes post-dépositionnels et le passage des ours et des autres carnivores (Lenoble, 2005). Devant l'impossibilité de trancher sur la question dans un ensemble marqué par le passage des ours, l'analyse des profils, couplée à celle de la position stratigraphique des couches sédimentologiques, a conduit à retenir au final ces quatre grandes phases matérialisant la fréquentation de la cavité par l'homme : Fa, Fb, Fc et Fd de son sommet à la base (fig. 3, 4).

La position stratigraphique moyenne de ces phases est la suivante :

- Fa : du sommet irrégulier de la couche jusqu'à 390 cm correspondant aux couches F1 et F2 dont la limite est difficilement observable dans certains secteurs ;
- Fb : 390-410 cm (20 cm d'épaisseur), correspondant à la couche F3 sans cailloutis et à la base de F2 ;
- Fc : 410-450 cm (40 cm d'épaisseur), correspondant aux couches F4 et F5 ;
- Fd : 450 cm à la base irrégulière de l'ensemble, correspondant aux couches F6 et F7.

Plusieurs indices permettent de supposer que ces concentrations de matériel ne sont pas totalement artificielles. Des remontages directs d'ossements ont été réalisés au niveau des zones où les ossements d'ursidés sont les plus denses (Lamarque, *in* Moncel *et al.*, 2002). Il en est de même pour les artefacts dont les quelques remontages ont été réalisés également au niveau de ces concentrations. Si on se base donc uniquement sur ces remontages d'ossements brisés, et sur les quelques remontages d'artefacts, dont l'appariement est certain, ceci laisse supposer que, si il y a eu un remaniement, il a pu être limité en profondeur. Les ours en seraient responsables pour une part, par exemple l'accumulation de certains grands artefacts et ossements qui ont été dégagés contre les lambeaux de parois. Les restes d'ours sont abondants dans la partie supérieure du dépôt, presque absents de la base. Le matériel archéologique a donc été certainement brassé par le passage des ours au sommet du dépôt en particulier, mais les concentrations d'artefacts ont pu être relativement préservées les unes des autres et pourraient être le reflet de moments d'occupation humaines plus intenses de la cavité regroupant plusieurs allers et venues. La patine blanche sur les silex indique un enfouissement lent des artefacts dans un milieu plutôt sec, signifiant que le matériel a séjourné un moment à l'air libre avant d'être enterré par les ours ou par de nouvelles occupations (cf. P. Fernandes, ce volume). Signalons que comme pour l'ensemble G, des fractures anciennes sur os n'ont pas bougé dans le site, de même que des connexions anatomiques. Certains tranchants des artefacts présentent des ébréchures pouvant être dues à des micro-concassages. D'autres, présentent, comme pour l'unité G, des traces bien délimitées, profondes et régulières, pouvant être dues à l'utilisation répétée du bord tranchant. Mais aucun ne porte d'encoches témoignant d'un brassage de grande ampleur des objets dans un sol de grotte très caillouteux. Aucune orientation préférentielle du matériel n'est par ailleurs pertinente. De nombreux micro-charbons de bois dispersés dans les sédiments témoigneraient en revanche de l'action des phénomènes post-dépositionnels (par exemple intense circulation d'eau ou micro-fragmentation par l'alternance gel-dégel).

Quels que soient les phénomènes ayant affecté secondairement les dépôts, le contexte de grotte se prête de toute manière mal à la caractérisation de niveaux fins d'occupation même si ceux-ci peuvent être enregistrés microscopiquement (Courty, 2000 ; Courty et Vallverdu, 2001). Le piétinement des hommes et le

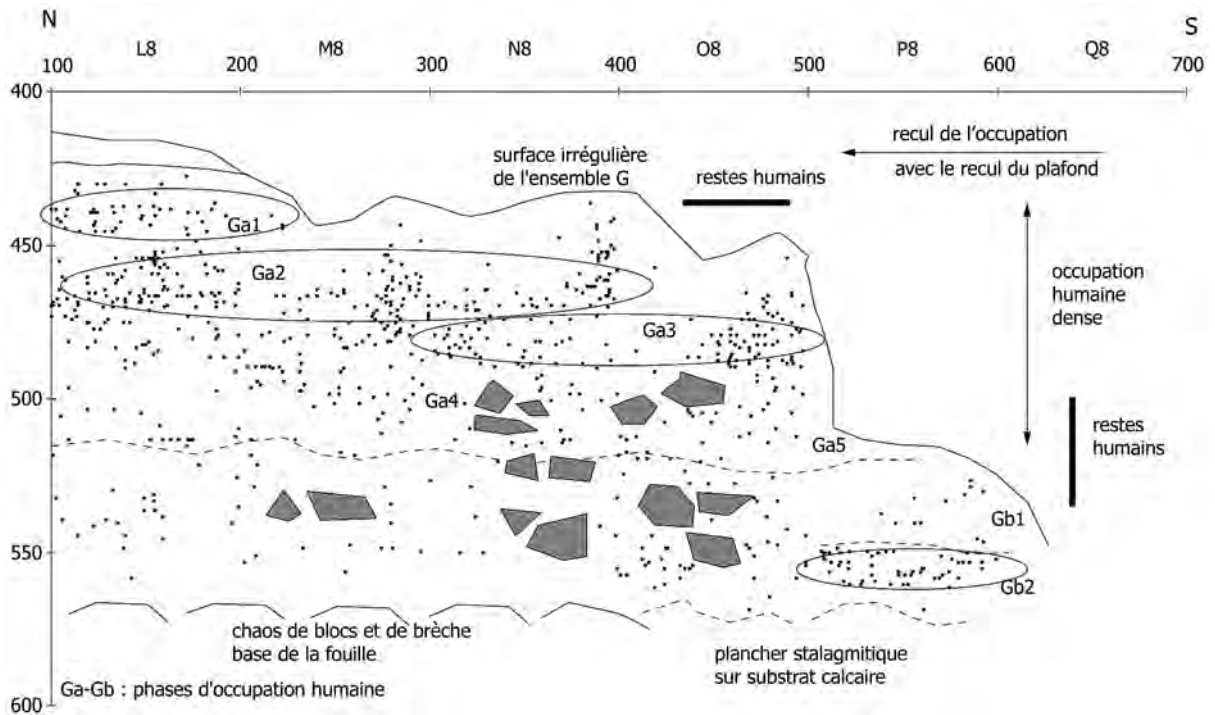


Fig. 1 – Distribution verticale longitudinale des artefacts de l'ensemble G au niveau de la bande 8, mise en évidence de zones de plus fortes concentrations d'objets correspondant aux couches sédimentologiques et position stratigraphique des restes humains (blocs en grisé).

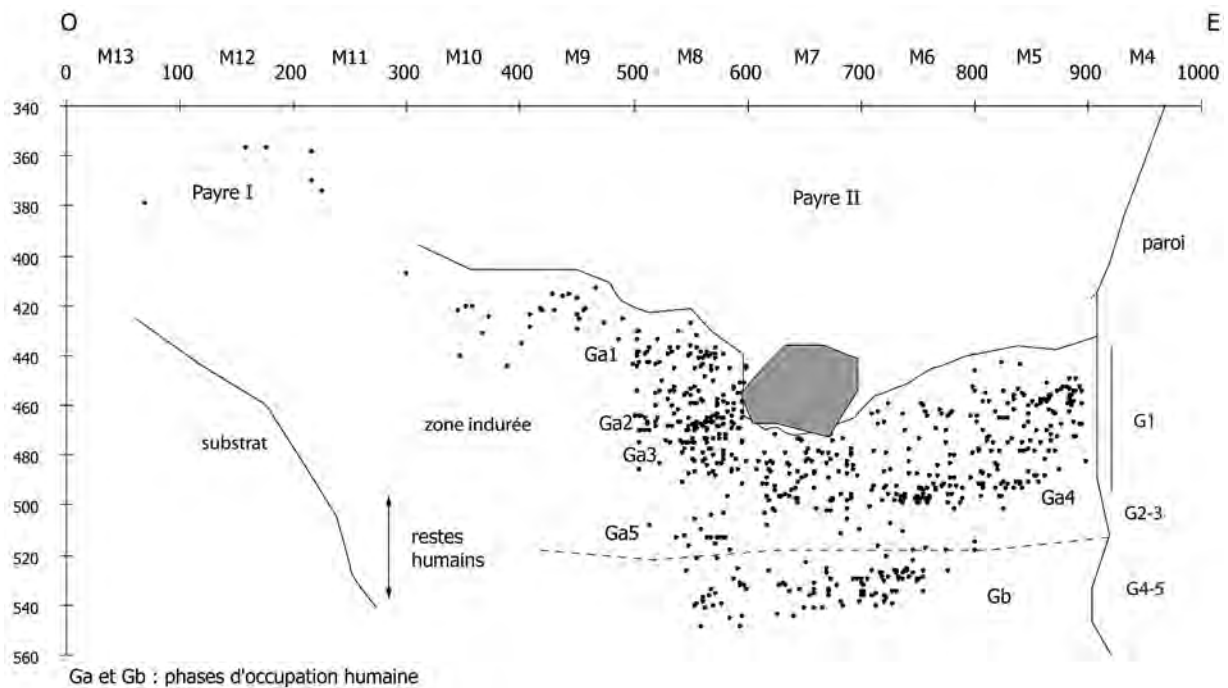


Fig. 2 – Distribution verticale transversale des artefacts de l'unité G au niveau de la bande M et mise en évidence de l'aspect irrégulier de la surface du dépôt (blocs en grisé).

passage d'animaux intrusifs, comme l'ours, et des autres carnivores ne permettent pas l'enregistrement de « moments d'occupation limités dans le temps », comme on peut le voir sur des sites de plein air. Un sol de grotte étant souvent chaotique par la présence de blocs d'effondrement et d'un abondant cailloutis

souvent volumineux, il est probable que les concentrations d'objets qui sont visibles sur les coupes regroupent plusieurs occupations. Dans cette optique, la fouille a été menée de manière à suivre les sous-unités lithostratigraphiques. La corrélation entre les données stratigraphiques et les concentrations d'objets a été dans

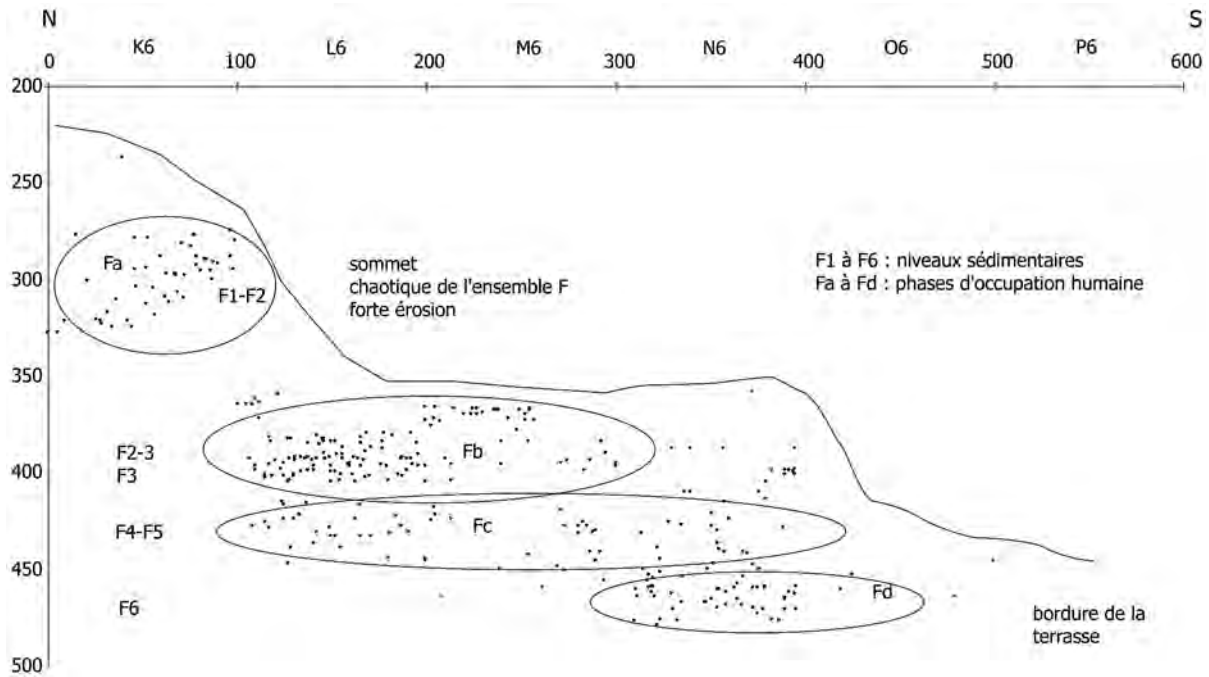


Fig. 3 – Distribution verticale longitudinale des artefacts de l'ensemble F.

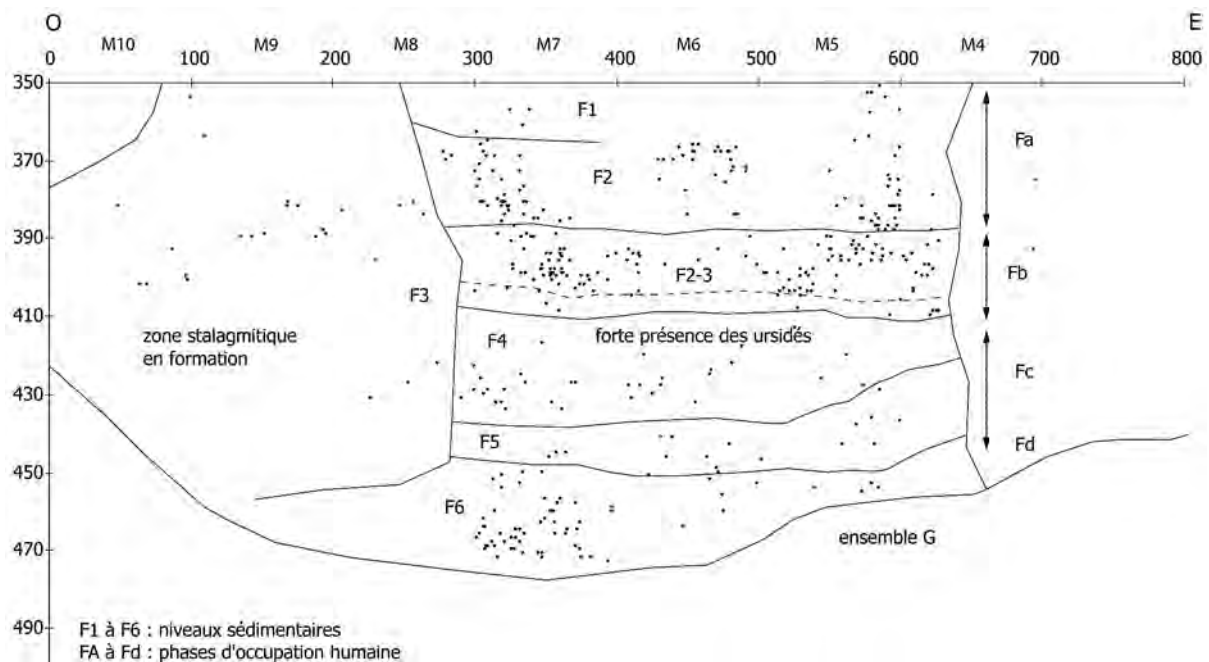


Fig. 4 – Distribution verticale transversale des artefacts de l'ensemble F.

certains cas une aide pour identifier les limites de ces phases d'occupation. Par exemple, la lentille F3 paraît pouvoir être associée à la fois à une forte fréquentation de la cavité par l'ours (couche F3 et sommet de la couche F4) et avec la base d'une phase d'occupation humaine, le niveau Fb.

Parmi l'amas de blocs et de cailloutis de l'ensemble E, les rares objets recueillis sont dispersés au hasard. Ils peuvent provenir d'un remaniement superficiel de l'unité sous-jacente ou d'occupations du réseau karstique supérieur.

Unité archeostratigraphique ou ensemble D

Le matériel archéologique est disposé de manière aléatoire sur toute l'épaisseur du dépôt. La proximité du sol actuel, la bioturbation animale et racinaire et l'érosion superficielle sont certainement en partie responsables de cette situation. Des phénomènes comme des rotations de matériel ou des glissements de sédiments ont pu également affecter les dépôts. Pour preuve, du gros outillage a été dégagé plaqué dans des fissures des bancs calcaires en place. La perturbation

des enregistrements archéologiques est donc beaucoup plus grande au sommet de la séquence en raison de certains phénomènes post-dépositionnels qui affectent plus particulièrement les couches superficielles. Le taux d'artefacts avec des stigmates d'écrasement est logiquement celui qui est le plus élevé dans la séquence.

À l'est du site, une érosion des dépôts entre les parois calcaires et les sédiments des ensembles G et F a entraîné l'infiltration de sédiments de l'ensemble D le long de la paroi jusqu'à une grande profondeur. La forte teneur en matière organique des dépôts supérieurs a permis d'identifier le phénomène. Le faible nombre de remontages ne permet pas de savoir si des artefacts ont subi eux aussi un déplacement par ce processus.

Les dépôts supérieurs (couches A et B)

Ces dépôts clôturent la séquence du site. La couche A, épaisse de 10 à 15 cm, a été dégagée principalement au niveau du boyau (Payre II) et de son entrée. Ils sont pauvres en matériel archéologique : 40 artefacts pour la couche A, 6 pour la couche B et 6 pour un secteur où les couches ne sont pas dissociables. Les quelques ossements découverts sont peu fossilisés ou sub-actuels. L'assemblage lithique est composé d'éclats bruts en silex, de quelques pièces en quartz et basalte, de quelques outils sur éclat et de deux fragments de nucléus en silex. Les caractéristiques techniques sont en accord avec celles des autres phases d'occupation sous-jacentes.

La présence de pièces issues de différentes étapes de la chaîne opératoire ne signifie pas qu'une occupation a eu lieu dans le boyau. Certaines pièces ont été récupérées loin de l'entrée (fouille sur 4 m² pour la couche A et sondage d'1 m² pour la couche B). Les dépôts provenant du karst encore actif, il est possible que ces artefacts soient allochtones, apportées par les diaclases du massif calcaire. Il est aussi possible que les artefacts soient contemporains des sédiments sans nécessairement y être en place.

LE CADRE DE VIE DES OCCUPATIONS HUMAINES

Reconstitution de la morphologie de la cavité

Les données stratigraphiques, géologiques et les observations de terrain permettent de conclure que la plus grande partie du remplissage actuellement encore visible, des ensembles H à E, s'est déposée sous le plafond d'une cavité dont l'entrée devait se trouver au delà des limites actuelles du replat. Vu la disposition dominante des lignes de fracture dans le massif calcaire, l'orientation de l'entrée était sans doute identique à celle du boyau subsistant au niveau de Payre II, soit sud-est. Il est cependant difficile de savoir quelle surface de la cavité a aujourd'hui disparu par effondrement et recul du versant, d'autant plus qu'une partie

de la grotte est certainement encore totalement colmatée dans le massif calcaire. Les planchers stalagmitiques et les résidus des bancs calcaires donnent toutefois une idée de certaines limites de cette cavité. Si l'on se base sur la position des bancs calcaires du versant, la hauteur sous plafond, à la base du dépôt de l'ensemble G, pouvait avoisiner 1,50 m, côté Payre I (petit diverticule), et 3 à 5 m à l'est, au niveau de Payre II (petite salle). Lorsque commencent à se déposer les dépôts suivants, la grotte est certainement plus basse de plafond mais la présence des hommes atteste d'un espace encore habitable.

L'amas de blocailles de l'ensemble E marquerait une phase majeure d'effondrement du plafond. Il ne reste aujourd'hui que des résidus du banc rocheux et le boyau profond (Payre II) nous laisse voir un aspect du fond de la cavité (fig. 5).

Les hypothèses sur la morphologie de la cavité sont étayées par les observations lors des fouilles et les résultats des différentes disciplines :

- la répartition verticale et horizontale des dépôts, ainsi que leurs analyses sédimentologiques ;
- la localisation des planchers stalagmitiques ;
- les assemblages polliniques ;
- la présence en abondance d'Ursidés et secondairement de Hyènes et de Canidés ;
- les restes de chauve-souris parmi ceux de micromammifères ;
- les restes d'oiseaux.

- Les strates du plancher stalagmitique H daté du MIS 9- 7 indiquent une grande variation dans les conditions du dépôt (plus ou moins grande régularité des apports hydrologiques). Celui-ci s'est déroulé dans une cavité fermée (Debard et Dubois, *in Moncel et al.*, 2002 ; Dubois, 2000 ; Debard et Dubois, ce volume).

- Au-delà de la description stratigraphique, l'analyse sédimentologique des dépôts permet de constater l'existence de phases d'effondrement progressives du plafond et des parois. Le climat était globalement froid de G4 à F4 puis il s'est progressivement amélioré. Lors de la formation de G3, le contexte est humide, puis devient froid en G2 et G1. La bréchification des dépôts de l'unité G indique la récurrence de phases d'humidité. Les sous-unités F6 à F4 se sont déposées dans un contexte froid et sec. F3 s'est mise en place par ruissellement dont le contexte reste à apprécier (Dubois, 2000).

- La pluie pollinique enregistrée dans les unités F à D témoignerait d'un contexte climatique globalement tempéré, semi-forestier à influence méditerranéenne (Kalaï, 1998 ; Kalaï *et al.*, 2001). Pour expliquer la composition des assemblages polliniques, il a été envisagé des percolations, tout comme une filtration de la pluie pollinique dans une cavité relativement fermée. Les pollens ont pu également être apportés dans la fourrure des ours comme c'est envisagé pour la grotte Chauvet (Clottes *et al.*, 2001).

- Parmi les grands mammifères, les restes d'ursidés sont particulièrement abondants. Ils indiquent que la grotte a servi de tanière tout au long de son histoire et

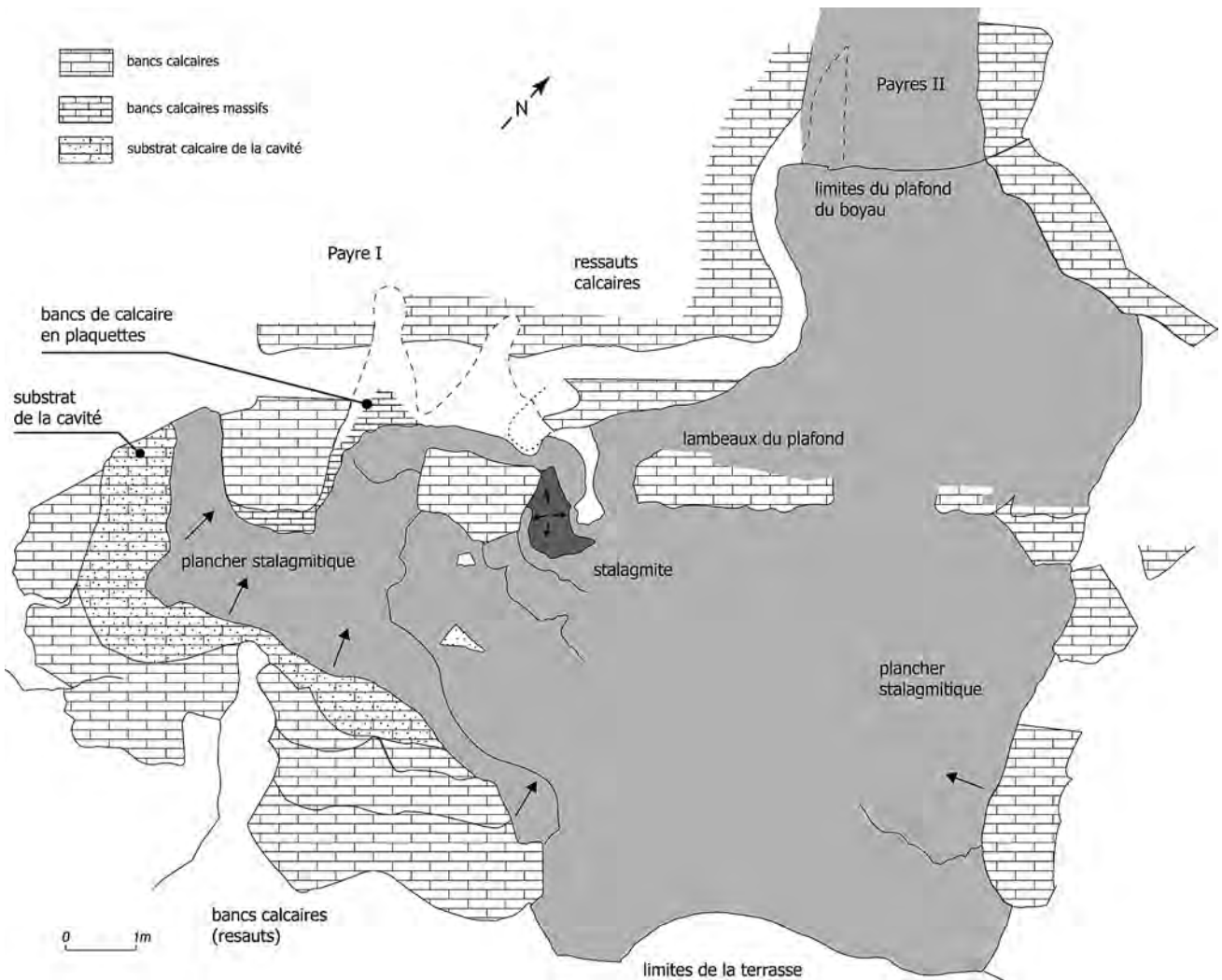


Fig. 5 – Plan du site de Paye : localisation des bancs calcaires et des planchers stalagmitiques (pendage signalé par les flèches) dégagés par la fouille donnant les limites latérales d’une cavité (en gris, morphologie de la cavité dégagée par la fouille).

en particulier lors du dépôt de l’ensemble F (Lamarque et Patou-Mathis, *in* Moncel *et al.*, 2002). Le comportement des ours des cavernes étant indirectement déduit de celui des ours actuels ou des restes osseux fossiles découverts dans les cavités, il est parfois difficile de savoir à quelle distance minimum d’une entrée ces animaux cherchaient à s’installer pour l’hiver ou pour la mise-bas. Cette distance est de toute manière fonction des conditions offertes par la topographie de la cavité. Les données éthologiques des ours des cavernes fournies par l’étude des restes en grotte laissent penser que ces derniers pouvaient aussi bien rester près des entrées que pénétrer profondément à l’intérieur des galeries (Fosse *et al.*, 1997; Tillet, 1997; Clottes, 1998; Bazryshnikov et David, 2000). Les ours actuels recherchent en général un minimum d’obscurité au cours de l’hibernation et surtout de la tranquillité (Camarra, 1983; Dendaletche, 1986). Les ours bruns peuvent choisir une tanière très près de l’air libre pourvu qu’elle soit bien isolée et hors lumière (grottes ou sous les racines d’un arbre...). Les observations de terrain effectuées en bordure de la terrasse permettent

de supposer que l’entrée originelle devait être située plus en avant mais la distance est impossible à estimer. Quoiqu’il en soit, les ours peuvent avoir trouvé une relative obscurité, sans pour autant être très loin de l’entrée, surtout si celle-ci était étroite, comme il est supposé par comparaison avec les cavités du secteur. Rappelons que les bancs rocheux et le plancher stalagmitique livrent les indices de l’existence d’un petit diverticule à l’écart de l’entrée, donc peut-être dans une relative obscurité.

- Ces animaux ont encore fréquenté le lieu lors du dépôt de l’ensemble supérieur D alors que le plafond est grandement effondré (Bouteaux, 2001). L’abri sous roche offre sans doute encore des conditions d’hibernation acceptables.

- Outre les ursidés, la présence de hyènes et de loups, attirés par les déchets des hommes et les restes d’ours, attestent de conditions spécifiques propres à un repaire de ces espèces, c’est-à-dire un abri assez protégé (Kruuk, 1972). Une grotte sur un promontoire et à proximité d’un point d’eau a certainement été un autre critère de choix pour les loups (Mech, 1970).

- La majorité de l'assemblage des micromammifères résultent probablement d'un rejet de pelotes par des chouettes ayant occupé la cavité ou s'abritant dans des infractuosités en bordure de l'ouverture. Aucune concentration de restes osseux n'est cependant perceptible dans la fouille permettant de mesurer indirectement les étapes du recul du plafond. Quant aux quelques espèces de chiroptères présentes (*Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus cf. ferrumequinum* et *Myotis* sp.), elles sont cavernicoles. Elles ont besoin de conditions particulières pour vivre (ventilation, obscurité, tranquillité). Leur présence atteste qu'une petite grotte réunissait les conditions nécessaires à l'installation de quelques individus pour l'hibernation et d'une colonie de reproduction (El Hazzazi, 1998 ; Desclaux, *in* Moncel *et al.*, 2002).

- Les restes d'oiseaux sont rares et des conditions de conservation défavorables sont toujours possibles pour l'expliquer. Mais les espèces présentes, rupestres pour la plupart, dont les restes sont dispersés dans plusieurs carrés de la partie centrale de la terrasse (bandes 6 à 10 et bandes L à O), demandent des cavités assez vastes pour y pénétrer. Leur rareté pourrait alors s'expliquer par l'étroitesse de l'entrée de la grotte, en particulier lors des dépôts des ensembles de base G et F (Vilette, *in* Moncel *et al.*, 2002). Il est possible aussi que ces restes aient été apportés par des rapaces.

Le cadre de vie des hommes

L'aspect du lieu et la topographie du site ont apparemment eu une importance toute relative pour les hommes. Ils y sont revenus régulièrement alors que les conditions de vie se modifiaient. La localisation du site, à la frontière de plusieurs écosystèmes, devait être plus importante que sa morphologie proprement dite. Toutefois, les hommes sont certainement venus aussi parce qu'ils y ont trouvé des conditions de vie qui leurs étaient acceptables ou parce, que tout simplement, seule cette cavité était disponible dans le secteur.

Les zones fouillées ne livrent d'informations que sur des installations humaines situées à une certaine distance de l'ouverture. Les données géologiques, stratigraphiques et fauniques vont vers l'hypothèse d'une entrée relativement étroite, au moins pour les premières occupations humaines, mais rien ne permet de savoir exactement quelle était sa forme en hauteur et en largeur et si une plus ou moins vaste terrasse existait en avant du site.

Des charbons de bois, des os brûlés regroupés dans des aires bien délimitées et une zone cendreuse dégagée au sommet de l'ensemble G attestent l'utilisation du feu lors de toutes les occupations. Celui-ci a pu être employé dans le but d'éclairer une grotte trop sombre, mais la rareté des restes charbonneux ne permet pas pour l'instant d'appréhender les raisons de la présence de ce feu dans la cavité. Celui-ci peut être tout simplement les restes d'activités de subsistance de plus ou moins courte durée (Thery-Parisot, *in* Moncel *et al.*, 2000). L'orientation actuelle des boyaux du système

karstique résiduel permet un ensoleillement adéquat et une protection des vents dominants. Il en était sans doute de même lors des occupations humaines du site et cet aspect a pu être un des facteurs favorables à l'installation des hommes et rendre toute relative une luminosité réduite en profondeur.

Le rythme des occupations n'a bien sûr pas pu être estimé et les tentatives de corrélation entre les résultats des analyses sédimentologiques et les concentrations d'artefacts ne sont pas probantes. De même, il est difficile d'avoir une idée des conditions de vie dans la cavité. Ainsi, l'analyse sédimentologique a permis d'entrevoir que, lors de certains dépôts, une forte humidité régnait dans la cavité, qu'elle soit saisonnière (automne, hiver) ou durant toute l'année. Mais rien n'apparaît clairement si on examine les concentrations d'objets dans cette optique, sans doute parce que les données archéozoologiques attestent d'occupations saisonnières lors du dépôt de chaque ensemble (Patou-Mathis *et al.*, ce volume). (Dubois, 2000 ; Debard et Dubois, ce volume).

La fréquentation humaine dans une grotte à entrée étroite a pu être guidée également par l'histoire interne du karst. Il est en effet prouvé que, dans l'aven d'Orgnac, des flux de gaz carbonique délivrés par le réseau remontent vers l'extérieur à certaines périodes de l'année (Bourges *et al.*, 2001). Payre n'entre pas dans ce cas de figure. Cette cavité avait une ouverture, donc une ventilation naturelle vers l'extérieur. De plus, la production de CO₂ dépend de la végétation sur le plateau dont les conditions devaient être nettement différentes de l'actuel. De toute manière, de nouveau, le type d'enregistrement ne permet pas d'aller vers ce degré de précision même si ce phénomène pourrait expliquer dans certains cas l'abandon de certaines cavités à certains moments de l'année, et, à l'inverse, des occupations récurrentes lors d'autres saisons.

Nous ne reviendrons pas sur les arguments retenus lors de l'analyse de la distribution verticale des artefacts, arguments qui plaident en faveur d'un brassage sans doute limité en profondeur des objets, sans toutefois renier l'impact qu'ont pu avoir les ours sur les dépôts et l'histoire post-dépositionnelle de toute cavité karstique. Le matériel archéologique s'étend principalement sur l'ensemble de l'espace fouillé dans la zone de Payre II (est) et sa densité relative pourrait suggérer que le cœur de l'occupation suivait le recul du plafond et de l'entrée. La densité des artefacts est en effet plus grande vers le fond de la cavité pour le niveau Ga que pour le niveau Gb. La fréquentation humaine a été en revanche plus réduite à l'ouest (Payre I), à l'aplomb de la partie qui a été considérée comme plus basse de plafond (diverticule). Le dégagement des dépôts à la fouille montre qu'une partie des sédiments a disparu par érosion ne conservant que certaines phases du remplissage et donc des occupations. Cependant, le matériel lithique se limite à quelques artefacts dans les niveaux conservés. L'occupation humaine, si elle a eu lieu, n'y aurait été donc qu'épisodique (une zone de déchet est aussi à envisager), à l'inverse de celle des ursidés dont les restes osseux sont nettement plus abondants. En l'état actuel des connaissances, il est

vraisemblable que cette partie ouest de la grotte, à l'écart de l'entrée, peut-être plus sombre, a enregistré une fréquentation avant tout animale.

Les hommes se sont donc surtout installés dans la partie la plus haute de plafond de la grotte, à l'est. Cette zone pourrait n'avoir été que le seul secteur habité lors du dernier dépôt en grotte (ensemble F), la hauteur sous plafond disponible se réduisant au fur et à mesure de la sédimentation. La densité du matériel est de nouveau de plus en plus élevée plus l'on s'éloigne du bord de la terrasse, indiquant peut-être que les secteurs occupés suivaient le recul des limites de la cavité. Il est difficile de savoir par ailleurs si, lors du dépôt du sommet de l'ensemble F et de celui de l'ensemble E formée de blocailles, la grotte était encore utilisée et habitable

alors que les blocs d'effondrement étaient abondants et que seul subsistait probablement un boyau étroit et haut de plafond de plus de 2 m, plus ou moins largement ouvert sur l'extérieur.

Les données stratigraphiques et sédimentologiques de la dernière unité lithostratigraphique D indiquent que des habitats récurrents en partie à l'air libre se sont installés partiellement à l'abri de quelques dalles rocheuses et de ressauts calcaires qui pouvaient encore subsister le long du versant. Ce dépôt recouvre en discordance (remaniements du dépôt), en avant du site, l'ensemble des dépôts précédents et la présence en surface d'une dalle effondrée de grande dimension dans la partie ouest du site (Payre I) livre une des dernières étapes de l'histoire du site.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAZRYSHNIKOV G., DAVID F. (2000) – Les Ours des Cavernes à Arcy-sur-Cure (Yonne, France) – *Ursus (speleartcos) spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1974 –, *Quaternaire*, Paris, vol. 11, n° 1, p. 65-79.
- BOURGES F., MANGIN A., d'HULST D. (2001) – Le gaz carbonique dans la dynamique de l'atmosphère des cavités karstiques : l'exemple de l'Aven d'Orgnac (Ardèche), *CRAS* 333, p. 685-692.
- BOUTEAUX A. (2001) – *Étude archeozoologique de la couche D du site de Payre (Ardèche)*, mémoire de DEA du Museum National d'Histoire Naturelle, 121 p.
- CAMARRA J.-J. (1983) – Description des principaux indices de présence ursine, *ONC*, Paris, p. 18-29.
- CLOTTE J. (1998) – La Grotte Chauvet-Pont-d'Arc, Vallon-Pont-D'Arc, *Bilan Scientifique, Service Régional de l'Archéologie Rhône-Alpes, Ministère de la Culture*, p. 55-57.
- CLOTTE J. et al. (2001) – *La grotte Chauvet : l'art des origines*, éd. Le Seuil, 224 p.
- COURTY M.-A. (2000) – Micro-facies analysis assisting archaeological stratigraphy. In P. Goldberg, V.T. Holliday and R. Ferring (eds), « *Earth Science and Archaeology* ». Plenum Publishing CO, p. 205-239.
- COURTY M.-A., VALLVERDU J. (2001) – The microstratigraphic record of abrupt climate changes in cave sediments of the Western Mediterranean. In J.C. Woodward et P. Golberg, *The sedimentary record in mediterranean rockshelters and caves : archives of environmental change. Geoarcheology : An international Journal*, 16(5), p. 467-500.
- DENDALETCHÉ C. (1986) – *L'ours brun*, Acta Biologica Montana, n° 6, Centre pyrénéen de biologie et anthropologie des montagnes, Pau, France, 223 p.
- DUBOIS J.-M. (2000) – *Évolution du site Paléolithique moyen ancien de Payre (Ardèche) au cours des stades isotopiques 7 à 4. Analyse des sédiments*. Mémoire de Maîtrise en Science Terre et Univers, Univ. Claude-Bernard Lyon 1 (sous la dir. E. Debard), 24 p.
- EL HAZZAZI N. (1998) – *Paléoenvironnement et chronologie des sites du Pléistocène moyen et supérieur : Orgnac 3, Payre et l'Abri des Pêcheurs (Ardèche, France) d'après l'étude des rongeurs*, doctorat du Museum National d'Histoire Naturelle, 246 p.
- FOSSE P., MOREL P., BRUGAL J.-P. (1997) – Taphonomie et paléontologie des Ursidés pléistocènes, in T. Tillet et L. Bindford eds., *L'Homme et l'Ours*, coll. d'Auberives-en-Royans, pré-actes, 29 p.
- KALÁĀ C. (1998) – *Reconstitution du paléoenvironnement végétal et du paléoclimat de la fin du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur d'après les analyses polliniques de la Baume Moula-Quercy, du site de Payre et de l'abri des Pêcheurs (Ardèche, France)*, doctorat du Museum National d'Histoire Naturelle, 175 p.
- KALÁĀ C., MONCEL M.-H., RENAULT-MISKOVSKY J. (2001) – Le paléoenvironnement végétal des occupations humaines de la grotte de Payre à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur (Ardèche, France), *Trabajos de Prehistoria*, 58, n° 1, p. 143-151.
- KRUUK H. (1972) – *The spotted hyena : a study of predation and social behaviour*, University Press of Chicago (USA), 335 p.
- LENOBLE A. (2005) – *Ruissellement et formation des sites préhistoriques. Référentiel actualiste et exemples d'application au fossile*, British Archaeological Reports (BAR), International Series 1363.
- MECH D. (1970) – *The Wolf: the ecology and behaviour of an endangered species*, The American Museum of Natural History, The natural History Press, Garden City, New York.
- MONCEL M.-H. (1997) – Observations sur l'analyse spatiale des vestiges et l'organisation de l'espace dans le site de Payre (Ardèche, France). Réflexions sur les limites de l'analyse spatiale en grotte au Paléolithique moyen, *Préhistoire Européenne*, Liège, vol. 7, p. 81-109.
- MONCEL M.-H., BAHAIN J.-J., FALGUERES C., EL HAZZAZI N., KALÁĀ C., MJAHAD M., PATOU-MATHIS M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche). Un site Paléolithique moyen ancien dans un contexte d'abri effondré : premier bilan des études pluridisciplinaires : position chronologique, paléoenvironnement, paléoclimatologie, *Quaternaire*, Paris, n° 4, p. 159-173.
- MONCEL M.-H., AYCLIFF L., BAHAIN J.-J., BOCHERENS H., CONDEMI S., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBAR M., DUBOIS J.-M., FALGUERES C., FROGET L., EL HAZZAZI N., KALÁĀ C., LAMARQUE F., MASAUDI H., MERCIER N., PATOU-MATHIS M., THERY I., VALLADAS H. (2000) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). Paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône. Bilan de 10 ans de fouilles programmées 1990-2000*, Rapport de fouilles, Service Régional de l'Archéologie Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 150 p.
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILLETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du Paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri-sous-roche effondré, *BSPF*, t. 99, n° 2, p. 249-275.
- TILLET T. (1997) – Les grottes à ours et occupations néandertaliennes dans les Alpes, in T. Tillet et L. Bindford eds., *L'Homme et l'Ours*, coll. d'Auberives-en-Royan, pré-actes, 39 p.

CHAPITRE 10 :

Silvana CONDEMI
et Marie-Hélène MONCEL

Les restes humains

POSITION STRATIGRAPHIQUE DES RESTES HUMAINS

(M.-H. MONCEL)

Les restes humains découverts à Payre sont pour la plupart localisés dans l'ensemble G le plus profond daté du MIS 8/7 et déposé sous cavité (Masaoudi, 1995 ; Masaoudi *et al.*, 1997) (tabl. 1). Cet ensemble a livré 8 dents et 1 fragment de pariétal. L'ensemble F, sus-jacent, a livré 3 dents, l'ensemble E, sommet de l'ensemble F, 1 dent, et l'ensemble supérieur D, déposé sous abri et datant du MIS 6/5, 1 dent (Conde mi, 1996, 1997 ; Moncel *et al.*, 2000).

Les restes humains de l'ensemble G sont localisés à grande proximité les uns des autres, principalement le long de la bande 8 (carrés O8 à Q8 et carré P7). Ils

se regroupent sur deux niveaux de profondeur correspondant aux deux lits d'objets principaux identifiés par la répartition verticale des artefacts. Trois dents appartiennent à la phase d'occupation la plus ancienne (niveau Gb) et les six autres restes, dont le fragment de pariétal, appartiennent au niveau Ga sus-jacent le plus riche (tabl. 2).

Les restes humains de l'ensemble F sont localisés vers le fond de la cavité (limites reconstituées par les lambeaux de parois et des bancs calcaires), à proximité de la paroi nord-est (fig. 1, 2). Les deux dents issues des ensembles E et D ont été découvertes vers l'avant du site. Les restes fossiles de l'ensemble G sont localisés eux-aussi vers l'avant de la zone fouillée, à proximité du bord de la terrasse et à la limite des dépôts en place. L'entrée de la cavité a disparu par le recul du versant, de même qu'une partie du gisement (cavité se

Ensemble ou unité lithostratigraphique	Restes humains	U/Th (âges ka)*	ESR (âges ka)*	Stades isotopiques U/Th et ESR	TL (âges ka)**	Stades isotopiques TL
A-B		28 ± 2		MIS 3 ?		
D	1 dent n°1	99 ± 4 81 ± 4 188 ± 17/- 14 228 ± 33/- 25 190 ± 14/- 12 105 ± 7	102 ± 15 253 ± 48 209 ± 31	MIS 5 (sur dent)		
E	1 dent n°29	37 ± 1 148 ± 12/- 11	121 ± 18	MIS 5-6		
F	3 dents n°336 n°717 n°482	43 ± 2 19 ± 1 39 ± 1	158 ± 18 163 ± 20 197 ± 29	MIS 7 (Nouveaux ages)	200 ± 18 233 ± 23 248 ± 24 252 ± 23 259 ± 26	Fin MIS 8 Début MIS 7
G	Ga : 254, 127, 344, 654, 633 Gb : n° 6, 237, 250 et 1 fragment de pariétal n° 335	46 ± 2 65 ± 3 33 ± 2	167 ± 25	MIS 7 (Nouveaux ages)	208 ± 18 239 ± 23 252 ± 22 309 ± 39 198 ± 16 259 ± 24 155 ± 17	Fin MIS 8 Début MIS 7
Plancher stalagmitique		135 ± 10/- 9 216 ± 26/- 20 253 ± 32/- 24 281 ± 74/- 42 230 ± 23/- 19	129 ± 16 135 ± 14 137 ± 22 247 ± 25 259 ± 23 259 ± 23	MIS 8/7 (confirmé par TIMS)		

Tabl. 1 – Position stratigraphique des restes humains et synthèse des âges obtenus selon les méthodes de U/Th, ESR et TL et les stades isotopiques marins qui leur sont associés. * Masaoudi, 1995 ; Masaoudi *et al.*, 1997. ** Valladas, Mercier, ce volume. Stades isotopiques (MIS) selon Imbrie *et al.*, 1984.

Ensemble	Carré	n°	X	Y	Z	Type de reste	Année de Découverte	Pl.
D	N8	1	-	-	400	M1 inf. dr.	1996	n° 1
E	N8	29	23	31	449	Pm2 inf. g.	1997	n° 1
F	I6	336	37	96	244	M1 inf. dr.	2002	n° 2
F	K7	717	89	22	360	Pm1 sup. dr.	2001	n° 2
F	L7	482	55	57	355	C sup. dr.	1999	n° 2
Ga	O8	254	32	64	499	Pm1 inf. dr.	1995	n° 3
Ga	P7	127	80	48	518	Pm2 inf. g.	1996	n° 3
Ga	O8	344	99	86	510	Pm1 inf. g.	1996	n° 3
Ga	N8	654	77	5	511	M2 sup. g.	1999	n° 3
Ga	N8	633	45	50	507	C inf. dr.	1999	n° 3
Ga	O8	335	96	63	510	Os pariétal	1996	n° 3
Gb	Q8	6	40	60	530	M1-2 inf. g.	1994	n° 4
Gb	P8	250	49	92	528	I1 inf. dr.	1994	n° 4
Gb	P8	237	89	10	528	I2 inf. dr.	1994	n° 4

Tabl. 2 – Restes humains à Payre (Ardèche). Encadrement noir : même individu. En grisé : pourrait appartenir au même individu.

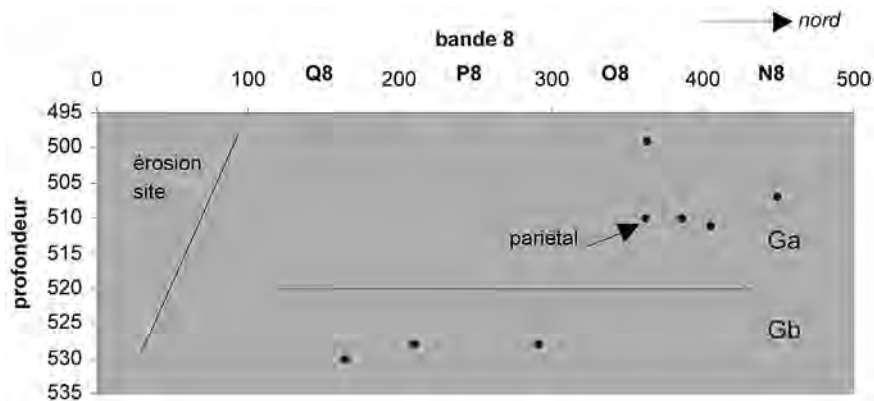


Fig. 1 – Position des restes humains pour la bande 8 de l'ensemble G (niveaux Ga et Gb).

réduisant au cours du temps de l'ensemble G à l'ensemble F). Toute le matériel archéologique de cette zone érodée a disparu par érosion expliquant peut-être la seule présence de quelques dents dans ce secteur limitrophe.

Les restes humains ont été découverts associés aux artefacts et aux restes osseux de grands mammifères, sur des sols de grotte très caillouteux et pavés de blocs et dalles pour l'ensemble G. Une intrusion *a posteriori* dans les couches paraît tout à fait improbable. Les sédiments ne montrent aucune trace de racines ou de terrier. Deux restes ont été en outre trouvés sous un bloc d'effondrement pour l'ensemble G. Il n'y a par ailleurs aucune fissure karstique aux abords ayant pu recevoir une sépulture récente.

Les données stratigraphiques et les profils de répartition verticale des artefacts permettent de suggérer un fort compactage des sédiments et un palimpseste d'occupations dont le nombre est impossible à estimer. Les remontages et appariements dans les lits d'objets identifiés, assimilés à des phases majeures d'occupation du site (cf. ce volume, chapitre 2), montrent que les ossements ont bougé, mais toujours au sein de ces

accumulations. La complexité des phénomènes dépositionnels et post-dépositionnels des dépôts de système karstique laisse supposer que les indices archéologiques ne sont que l'enregistrement de moments dans le temps de plus ou moins longue durée. Seuls deux phases plus délimitées dans le temps ont pu être identifiées. L'une d'entre elle est le niveau Gb qui a livré trois restes humains situés dans un périmètre restreint.

En conséquence, dans la majeure partie des cas, et même pour le niveau Gb, rien ne permet d'affirmer que les restes humains sont contemporains de tous les artefacts situés à la même profondeur. Le système karstique du site de Payre est un réseau aujourd'hui en grande partie comblé pour sa partie profonde et une fréquentation de ce secteur pour y déposer des corps hors de toute activité de subsistance est tout à fait envisageable (dispersion par des carnivores, compactage et mélange avec des restes d'autres occupations antérieures ou postérieures) comme l'ont montré certains sites du Proche-Orient.

En tenant compte des données fournies par l'analyse de la faune, quelques hypothèses sont envisageables

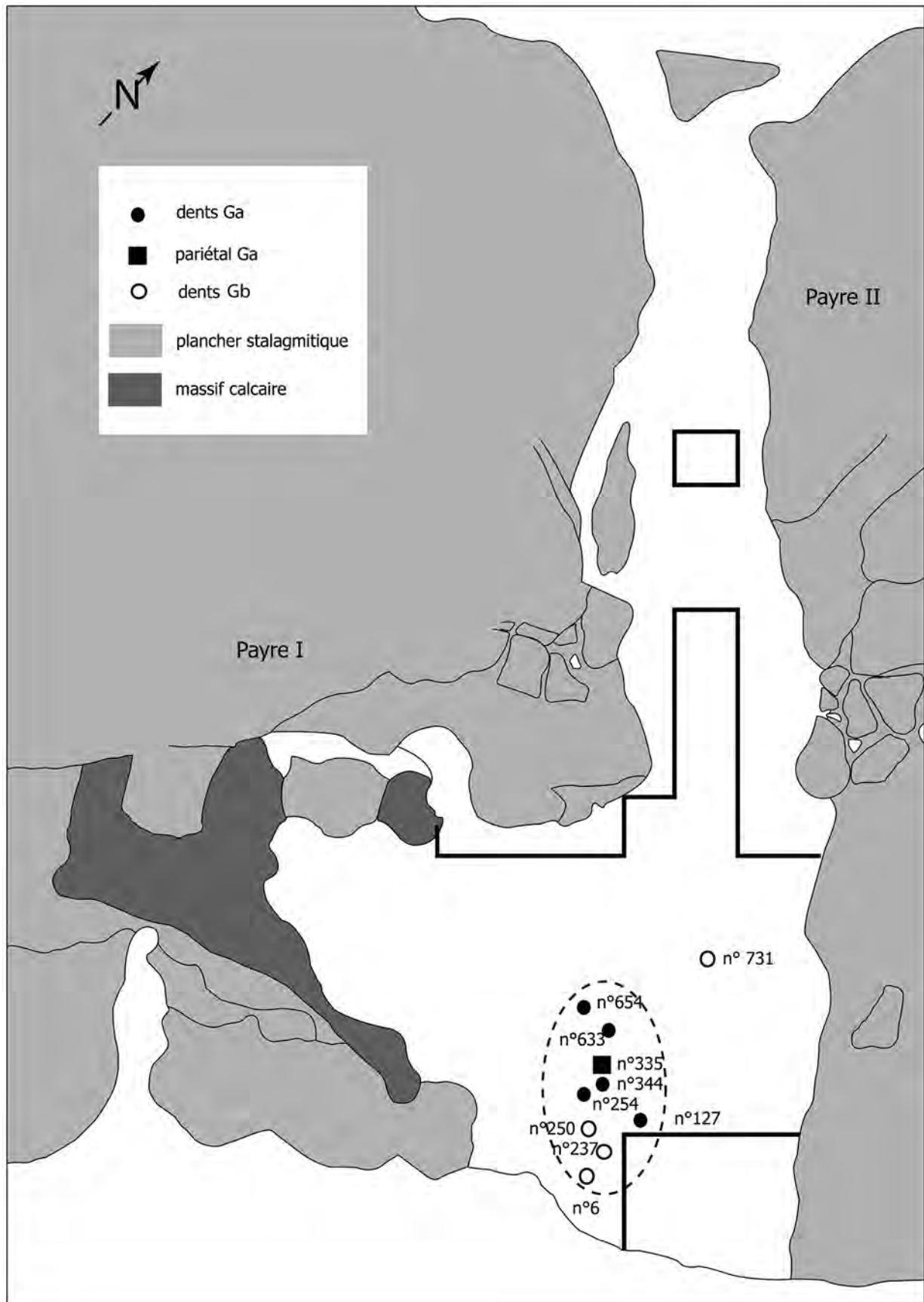


Fig. 2 – Localisation des restes humains dans l'ensemble G de Payre.

parmi d'autres pour expliquer la présence des restes humains dans le site, hypothèses variant selon les couches :

- abandon de corps dans la cavité, repris et dispersés par les allers et venus des ours et des carnivores, qu'il y ait eu ou non une consommation humaine et association à une activité humaine de subsistance ;
- éléments osseux apportés dans la cavité par les hyènes ou autres Carnivores (cf. grotte de Guattari en Italie, Mont Circé). Rappelons que la grotte a été un lieu d'attraction pour les Carnivores attirés par les restes de viande abandonnés par l'homme et les restes d'Ours morts en hibernation (Moncel *et al.*, 2002).

La dispersion par les ours et les carnivores ou l'apport de restes extérieurs par ces mêmes carnivores pourrait s'appliquer aux ensembles F et D, où une forte fréquentation animale est attestée. En revanche, pour l'ensemble G, le plus riche en restes fossiles, l'assemblage est en grande partie anthropique avec une faible perturbation due aux carnivores. Dans ce cas, une action anthropique paraît peut-être plus valable pour expliquer l'accumulation des restes.

ÉTUDE DES RESTES HUMAINS

(S. CONDEMI)

Un fragment de pariétal et des dents maxillaires et mandibulaires isolées ont été mis au jour à Payre. Ces restes humains sont répartis sur quatre ensembles D, E, F et G (tabl. 2).

Des dents maxillaires ont été mises au jour, seules dans les ensembles G et F. Dans l'ensemble G, il s'agit d'une molaire (M1 ou M2) gauche (dent n° 654). Dans l'ensemble F, d'une Canine droite (dent n° 482) et d'une première prémolaire droite (dent n° 717).

Les dents mandibulaires sont plus nombreuses et, à l'exception d'une première molaire droite (dent n° 1) mise au jour dans l'ensemble D, d'une deuxième prémolaire gauche trouvée dans l'ensemble E (dent n° 29) et d'une molaire droite (M1 ou M2, dent n° 336) dans l'ensemble F, toutes les autres dents proviennent de l'ensemble G. Ces dernières correspondent à deux incisives (dents n° 250 et 237), à une canine (dent n° 633), à deux premières prémolaires (dents n° 254 et 344), à une deuxième prémolaire (dent n° 127) et à une molaire droite (M1 ou M2, dent n° 6). C'est également dans l'ensemble G qu'a été découvert le fragment de pariétal.

Les mesures ont été prises avec la méthode préconisée par Martin (1928) et reprises par Bräuer (1988), méthode utilisée par la majorité des paléanthropologistes. Les dents mises au jour à Payre sont toutes des dents isolées, peu usées dans leur majorité. Il est donc plus aisé de les mesurer que lorsqu'elles sont en place sur les arcades dentaires, les dents adjacentes pouvant gêner la prise de mesure. Ceci peut entraîner des erreurs lors de l'étude comparative avec d'autres spécimens fossiles. Une autre source d'erreur

est représentée par l'usure des dents qui peut modifier leurs diamètres tant en hauteur qu'en largeur. Dans notre étude comparative, nous avons essayé d'écarter les données provenant de spécimens présentant une importante usure occlusale.

Dans cette étude, l'usure occlusale des dents a été estimée à partir des tables de Molnar (1971), très utilisées lors des études de fossiles humains du Pléistocène moyen. Cette cotation d'usure comporte 8 stades, allant de la dent non usée au stade où les racines fonctionnent comme surface occlusale.

Étude Morphologique comparative de l'ensemble G

L'ensemble G est le plus riche en restes humains. Il a fourni un fragment de pariétal et huit dents humaines dont une seule maxillaire. Sur la base de considération stratigraphique, il a été subdivisé en deux sous ensembles Ga et Gb qui seront étudiés successivement.

Les incisives (dent n° 250 et 237, niveau Gb)

Ces dents correspondent à une incisive centrale (n° 250) et à une incisive latérale (n° 237) droites. Elles ont déjà été décrites (Moncel et Conde mi, 1995). Nous reprenons succinctement les principales données.

L'incisive centrale (II)

Cette dent de petite taille est complète, la racine est présente sur toute sa longueur.

Usure : le plan d'usure de la surface occlusale est presque horizontal, légèrement plus haut du côté distal que du côté mésial faiblement oblique vers le bas de la face vestibulaire à la face linguale. Un fin liseré de dentine, sur une largeur de 0,03 mm, apparaît d'un bord à l'autre de la surface occlusale de la dent, l'attrition correspond au degré 1-2 dans le classement établi par Molnar (1971). En fait, le bord libre est devenu une petite face occlusale plane due à l'occlusion bout à bout (labiodontie) des Néanderthaliens.

Morphologie et étude comparative de la couronne : la face vestibulaire de la dent est convexe en hauteur et en largeur. Dans sa partie supérieure la surface linguale est régulièrement lisse et concave dans le sens vertical et mésio-distal. Dans la partie inférieure, cette face ne montre pas de tubercule lingual, seul s'observe un épaississement, mal individualisé, à la base de la couronne qui s'atténue en allant vers le haut. La présence du tubercule lingual est variable sur les incisives fossiles du pléistocène moyen.

Morphologie et étude comparative de la racine – La racine est droite. L'axe longitudinal de la couronne et celui de la racine dessinant une ligne droite, seul l'apex de la racine est légèrement décentré du côté mésial. Elle est comprimée dans le sens mésio-distal et est légèrement parcourue par un sillon vertical sur les deux faces mésiale et distale.

Étude métrique : cette dent est petite, ses diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual sont respectivement égaux à 4,7 mm et 5,9 mm. L'indice de robustesse coronaire est donc égal à 27,8. La racine est droite, sa hauteur est égale à 14,8 mm. Elle est comprimée dans le sens mésio-distal. Son diamètre, sous le collet, est égal à 3,3 mm (cf. v. 3, 3a, 3b).

La comparaison des diamètres MD et VL de la couronne de cette incisive de Payre avec ceux d'un échantillon de fossiles du paléolithique moyen d'Europe occidentale contemporains (La Chaise Bourgeois-Delaunay, Genay, Krapina), plus anciens (Ibeas, Mauer) et avec les Néanderthaliens montre que l'incisive de Payre est la dent qui présente les plus petites dimensions. Seul le diamètre mésio-distal est proche de celui mesuré sur Banolas et il se rapproche des plus petits diamètres mésio-distaux de la population de Krapina. Les deux diamètres de l'incisive centrale de Payre se situent dans la variation actuelle (cf. tabl. 3c).

L'incisive latérale gauche (I2)

Usure : le plan d'usure occlusal est oblique de l'extérieur à l'intérieur et du bord mésial au bord distal. La dentine apparaît d'un bord à l'autre de la surface de la dent sur une très faible épaisseur, 0,03 mm. L'attrition correspond donc, au même degré que la dent précédente. La aussi le bord libre est devenu face occlusale.

Morphologie et étude comparative de la couronne : cette incisive latérale de Payre se distingue de l'incisive centrale par sa plus grande taille et, du point de vue morphologique, par un léger repli de ses bords mésial et distal. La face vestibulaire est convexe verticalement et mésio-distalement. Vers le bord libre du côté mésial, la surface vestibulaire montre un petit éclat d'émail, bien délimité sur une toute petite surface ovalaire à grand axe longitudinal. Cet éclat dans l'émail de cette incisive rappelle beaucoup ceux décrits par de nombreux auteurs sur les dents antérieures de certains fossiles du Paléolithique moyen. La surface linguale ne montre pas de tubercule lingual, seule une légère protubérance en haut du collet de la dent s'observe, comme sur l'incisive centrale. Cette protubérance est déjetée mésialement, au dessus la face linguale est lisse et concave dans les deux sens (vertical et mésio-distal). Le tubercule lingual est souvent présent chez les Néanderthaliens et pré-Néanderthaliens, mais sa présence n'est pas systématique chez ces fossiles.

Morphologie et étude comparative de la racine : la racine est très allongée, l'axe longitudinal de la couronne et celui de la racine dessinant une ligne courbe. Sur toute la hauteur de la racine et sur les deux faces s'étend un sillon vertical peu creusé.

Étude métrique : les diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual sont respectivement égaux à 5,7 mm et 6,7 mm. L'indice de robustesse coronaire est donc égal à 38,2. La racine mesure 16,5 mm. Elle est incurvée dans le sens sagittal, et comprimée dans le sens mésio-distal. Son épaisseur, sous le collet, est égale à 3,8 mm. Cette incisive est donc, comme la précédente,

de petites dimensions, surtout en ce qui concerne le diamètre mésio-distal de la couronne (cf. tabl. 3, 3a, 3b). Ce diamètre, qui rentre dans la variation des hommes actuels, est plus petit que celui des Néanderthaliens d'Europe occidentale et des autres fossiles de comparaison, exception faite des incisives latérales de Banolas, qui présentent un diamètre encore plus faible (cf. tabl. 3c).

En résumé, les incisives mises au jour dans le site de Payre sont de petite taille et la latérale est plus grande que la centrale comme généralement. Par leurs dimensions, elles se rapprochent de celles de Banolas qui, cependant, sont des dents très usées. Elles ne montrent pas de tubercule lingual. Elles présentent le même degré d'abrasion et elles ont été découvertes dans le même carré. Il n'est pas impossible qu'elles aient appartenu au même individu.

La deuxième molaire inférieure ou mandibulaire gauche (dent n° 6, niveau Gb)

La dent n° 6 correspond à une molaire gauche, M1 ou M2.

Usure : l'usure occlusale de la dent est très faible, elle ne dépasse pas le degré 1 de Molnar, puisque la dentine n'est pas mise à nu. Du côté vestibulaire, le sommet du protoconide est effacé et laisse voir la dentine par transparence. Du côté lingual, des facettes d'usure sont visibles sur le flanc distal de l'entoconide. Il est à signaler que le sommet de cette cuspid est brisé. Cette cassure présente des bords mous et il nous est difficile de dire si elle est post-mortem. Le sommet de l'hypoconulide est également légèrement usé.

Morphologie et étude comparative : les parois latérales sont bombées avec des dimensions maximales se situant très au dessus du collet, à mi-hauteur. La face vestibulaire est relativement bombée dans les directions mésio-distales et verticales ; le sillon intercuspidien sépare les deux cuspidés. La face linguale est également bombée dans le sens mésio-distal et vertical, les cuspidés sont moins bien séparées que sur la face vestibulaire, seuls leur sommets sont bien individualisés. La face mésiale montre la facette d'usure pour la première molaire, celle-ci est grande et ovalaire, elle se situe en grande partie sur le protocône et affecte très peu le metacône. La face distale montre une facette d'usure se situant vers le centre. Elle présente une forme ovale et est moins prononcée que la facette d'usure de la face mésiale. Il ne s'observe pas de cingulum. La ligne cervicale est légèrement ondulée.

La face occlusale comporte cinq tubercules ; l'hypoconulide n'est pas très bien individualisé et il ne se situe pas du côté vestibulaire mais au centre, en position distale. On observe un contact très net, bien que réduit, entre l'hypoconide et le métaconide. Les sillons intercuspidiens décrivant le schéma dryopithécien en Y5. Pour ce caractère, cette deuxième molaire se rapproche de celle homologue néanderthaliennne du Regourdou et de celle de même âge provenant de La Chaise, abri Bourgeois-Delaunay.

Le sillon mésio-distal naît en arrière de la fovéa antérieure et se dirige vers le centre de la dent où il croise le sillon transverse principal; dans sa partie distale, il bifurque. Cette bifurcation souligne et délimite l'hypoconulide.

Le sillon transverse principal, venu de la face vestibulaire, est bien creusé, légèrement sinueux et partage bien le protoconide de l'hypoconide; ce sillon remonte du côté lingual et émet une branche secondaire qui entaille le métaconide.

DENTS		MD	VL	Indice	Haut. cour. v	Haut. tub. l.	Haut. totale	d. MD racine	d. VL racine
C dr. (482)	F	9,6	11,1	106,56	12,45	7,4	34,4	6,4	9,3
Pm1 dr. (717)	F	8,2	10,5	86,1	9,5	8,1	27,4	5,2	9,2
M2 g. (654)	Gb	10,4	12,9	134,16	(7,9)	(5)	23,2	11	6,6

Tabl. 3 – Principales mesures exprimées en mm sur les dents maxillaires des ensembles F et G.

DENTS	MD				VL			
	C	Pm1	M1	M2	C	Pm1	M1	M2
C dr. (482)	9,6				11,1			
Pm1 dr. (717)		8,2				10,5		
M2 g. (654)				10,4				12,9
Sinanth. moy. var. N=5	9,4 8,5-10,5		11,2 10-13,1	10,8 10-12,2	10,1 10,5-12,6		12,5 11,7-13,7	12,6 11,9-13,4
Arago XXI	//	9	12	12,1	//	12	12,8	13,7
Petralona moy d+g	11	8	12	11,5	10	10	12,5	13
Atapuerca SH	8,4 N=2	8,52 N=4	11,2 N=3	10,6 N=3	9,55 N=2	11,2 N=4	11,86 N=3	12,83 N=3
Biache g. dr.	//	8,2 8,5	11,8 11,4	11,6 11,2	//	10,9 10,4	11,9 12,1	11,9 11,9
Krapina moy. variation N=	9,2 8,2-10 N=16	8,46 8,2-9,3 N=12	12,39 11,3-13,05 N=13	11,3 10-13,1 N=14	10,3 9,5-11,4 N=16	11,2 10,25-11,9 N=12	12,6 11,3-14,2 N=13	12,8 11,7-14,2 N=14
Saccop. 1			10,1	9,85			10,6	11,1
Saccop. 2	8	7	10,5	9,5	9,1	10	11,3	11,3
La Chaise BD 8	7,9 N=3	//	12,5	11,4	9,3 N=3	//	11,9	12,3
Néand eur moy. Variation N=7	8,31 7-9	7,45 6,5-9	11,3 10,4-12,5	10,5 9,5-11,5	9,46 8,9-10	10,3 8,4-11,2	12,05 11,5-12,5	12,9 10,1-14,5

Tabl. 3a – Diamètres mésio-distaux et vestibulo-linguaux exprimées en mm des dents maxillaires de Payre en comparaison avec celles des fossiles anciens européens et des Néanderthaliens d'Europe.

DENTS	Indice de robustesse			
	C	Pm1	M1	M2
C dr. (482)	106,5			
Pm1 dr. (717)		86,1		
M2 g. (654)				134,1
Sinanth. moy. var. N=5	94,94		140	136,08
Arago XXI	//	108	153,6	165,77
Petralona d. + g.	110	80	156	143
Atapuerca SH	80,22	95,5 87,1-101,5 N=4	132,83 N=3	135,99 N=3
Biache g. dr.	//	87,4 84,4	141,4 138,2	137,4 133,6
Krapina moy variation N=	95	95,7 84,4-109,5 N=12	156,5	144,3
Saccop. 1			107	108,8
Saccop. 2	72,8	70	118,2	111,8
La Chaise BD 8	93 N=3	//	148,7	140,8
Néand eur moy. variation N=7	78,6	77	136,1	135,5

Tabl. 3b – Indices de robustesse des dents maxillaires de Payre en comparaison avec celles des fossiles anciens européens et des Néanderthaliens d'Europe.

En avant du pont d'émail qui unit les protoconide et métaconide et parallèlement au bord mésial s'étend une fovéa antérieure soulignée par un profond sillon transverse, son versant distal est très abrupt et le mésial est plus adouci. Il n'existe pas de fovéa postérieure. Cette dent offre une très faible ridulation. Pour ce caractère, elle se rapproche des molaires Riss-Würm de La Chaise, abri Bourgeois-Delaunay, peu ridulées.

Les racines sont brisées et aucune observation ne peut être effectuée.

En résumé, cette deuxième molaire inférieure de Payre est de petite taille. De par ses dimensions, elle se rapproche des dents homologues mises au jour à Ibeas et à Banolas. Elle présente une couronne aux parois bombées et de dimensions plus élevées dans le sens mésio-distal que vestibulo-lingual. Sa surface occlusale, peu ridulée, possède une vaste fovéa antérieure. Le contact hypoconide-métaconide est réduit.

Ces caractères morphologiques permettent de rapprocher la deuxième molaire inférieure de Payre de celles homologues provenant du site de La Chaise, abri Bourgeois-Delaunay et de celles néanderthaliennes du Regourdou.

Étude métrique : elle présente une couronne aux parois bombées et de dimensions plus élevées dans le sens mésio-distal que vestibulo-lingual. Les dimensions de la couronne sont les suivantes : le diamètre mésio-distal est égal à 11,25 mm et celui vestibulo-lingual à 10,65 mm. L'indice de robustesse est donc égal à 119,81 (cf. tab. 3, 3a, 3b). La robustesse coronaire permet de placer la deuxième molaire inférieure de Payre parmi les dents de petite taille. Par ces dimensions, elle est proche de celles provenant du site de Ibeas et de Banolas, mais s'éloignent des deuxièmes molaires inférieures des autres fossiles de comparaison. Les mesures de la deuxième molaire inférieure de Payre entrent également dans la variabilité actuelle (cf. tab. 3c).

L'os pariétal (n° 335, niveau Ga)

Il s'agit d'un fragment correspondant à l'angle astériaque du pariétal gauche. La suture lambdoïde est présente sur le bord lambdoïde. En revanche, l'os est brisé juste avant la suture avec l'os temporal. Toutes ces cassures (sauf pour une toute petite partie) sont des cassures anciennes.

Âge individuel : L'état de conservation du spécimen de Payre ne nous permet que des observations sur une petite partie de la suture lambdoïde. Cette suture présente un dessin simple dû à la forme émoussée des denticulations. Nous retrouvons là un dessin courant chez les hommes du Paléolithique inférieur et moyen.

Bien qu'il ne soit pas possible de donner un âge individuel, l'on constate que la suture lambdoïde n'était pas oblitérée. La suture lambdoïde n'étant présente que sur une courte zone (environ 65 mm), il n'est pas possible de se baser sur les tables de fermeture de référence pour donner un âge à ce sujet. Il s'agit d'un fragment correspondant à l'angle astériaque du pariétal

gauche. En revanche, l'ouverture de la suture associée à la faible épaisseur du fragment de pariétal fait penser à un os ayant appartenu à un enfant.

L'épaisseur des parois crâniennes : comme nous venons de le signaler, ce fragment de pariétal est de faible épaisseur. Pendant très longtemps, on a attiré l'attention sur la forte épaisseur des os des crânes préhistoriques et, en particulier, des Néanderthaliens. Il est généralement admis que cette épaisseur est plus importante que sur la moyenne des hommes actuels, notamment sur l'os occipital et sur les pariétaux.

F. Twiesselmann (1941) a fourni une méthode pour évaluer et quantifier l'épaisseur des parois crâniennes. Il a préconisé douze mensurations, prises à des points bien précis, permettant de rendre compte de la robustesse générale de l'ensemble du crâne. Sur le fragment de pariétal de Payre, seul l'épaisseur à l'emplacement probable de l'astériaque peut être prise. Elle est égale à 5 mm.

Ainsi mesurée, l'épaisseur de la région astériaque du pariétal de Payre est plus importante que celle observée sur la moyenne de l'Homme actuel européen (Twiesselmann, 1941). Comme sur les Néanderthaliens, l'épaisseur se situe dans les valeurs supérieures de la variation moderne. Elle est identique à celle de l'enfant de Qafzeh 10 dont l'âge a été estimé à 6 ans (Tillier, 2002).

Comme le montre le tableau ci-dessous, la forte épaisseur des fossiles archaïques européens, présente par exemple sur Atapuerca (SH) ou sur Ehringsdorf (notamment les pariétaux B et D) ou encore sur le frontal S 32 de l'abri Suard, ne s'observe pas sur Payre. En effet, parmi toutes les mesures qui peuvent être prises sur l'os pariétal, celle à l'astériaque ne peut être donnée qu'à titre indicatif, car chez les fossiles anciens, on trouve souvent dans cette région osseuse une crête ou un épaississement osseux ou encore un *torus angularis*. Sur le fragment de pariétal de Payre ne s'observe aucun épaississement, ni crête. Il est à remarquer, que lorsque plusieurs individus sont présents dans le même site, comme par exemple à Atapuerca (Sima de los Huesos), ou encore à Ehringsdorf, une grande variabilité s'observe sur tous les os pariétaux conservés. Comme le montre le tableau 5, l'épaisseur à l'astériaque est un caractère très variable dans l'ensemble des hommes actuels et fossiles.

Conclusions : il s'agit d'un fragment correspondant à l'angle astériaque du pariétal gauche. La suture lambdoïde est présente sur le bord lambdoïde. En revanche, l'os est brisé juste avant la suture avec l'os temporal. L'ouverture de la suture associée à la faible épaisseur du fragment de pariétal fait pencher pour un os ayant appartenu à un enfant.

La molaire supérieure ou maxillaire (dent n° 654, niveau Ga)

Il s'agit d'une molaire gauche. La forme des facettes inter-proximales, notamment de la forme de la facette mésiale, laisse penser qu'il s'agit plutôt d'une M2. C'est une dent de grande taille dont la couronne et les

Tabl. 4 – Principales mesures exprimées en mm sur les dents mandibulaires des ensembles D, E, F et G.

DENTS		MD cour.	VL cour.	Indice	Haut. tub v.	Haut. tub l.	Haut. totale	MD rac	VL rac	Usure occl.	Apex racine
I1 dr. (237)	Ga	4,7	5,9	27,8	8,5	8,8	25,35	3,1	5,6	+++	F
I2 dr. (250)	Ga	5,7	6,7	38,2	9,3	9,4	22,9	3,6	6,4	+++	F/O
C dr. (633)	Gb	7,7	9,6	70	12		27,8	6,5	9,4	+++	F
Pm1 dr. (254)	Gb	8,05	9,1	73,25	10,1	4	(22,4)	5	7,2	---	+/- F
Pm1 g. (344)	Gb	8,1	9,2	74,52	10,1	4,05	23,2	4,9	7,1	+++	O
Pm2 g. (127)	Gb	7,4	8,5	62,9	8,3		>21,2			---	O et cassé
Pm2 g. (29)	E	7,8	8,5	66,3	//	//	//	//	//	+++	
M1/M2 g. (6)	Ga	11,25	10,65	119,81	8	6,4	//	//	//	+++	//
M2 dr (336)	F	10,5	9,9	103,95	3,7	4,9	//	//	//	+++	//
M1 dr (1)	D	10,1	8,9	89	7,5	7	racine en formation			//	//

Tabl. 4a – Diamètres mésio-distaux exprimées en mm des dents mandibulaires de Payre en comparaison avec celles des fossiles anciens européens et des Néanderthaliens d'Europe.

DENTS	Diamètres mésio-distaux (MD)						
	Ic	II	C	Pm1	Pm2	M1	M2
I dr. (237)	4,7						
I dr. (250)		5,7					
C dr. (633)			7,7				
Pm1 dr. (254)				8,05			
Pm1 g. (344)				8,1			
Pm2 g. (127)					7,4		
Pm2 g. (29)					7,8		
M1 dr. (1)						10,1	
M1/M2 g. (6)							11,25
M1/M2 d. (336)						10,5	
Mauer	5,5	6	7,6	8,1	7,5	11,6	12,7
Arago 2						11	11,9
Arago 13			8,3		8,8	13,8	14,6
Atapuerca SH	5,6 N=1	6,6 N=3	8 N=3	7,7 N=3	7,08 N=5	11,33 N=6	11,07 N=4
Montmaurin						11,8	11
La Chaise BD 1	5,95	7	6,95	7	6,8	10,55	11,45
Néand eur moy. Variation N=7	v= 5,2-5,9 N=3	m= 6,4 N=5	m=7,8 N=5	m=7,2 N=6	m=6,9 N=6	v=10-11,4 N=6	m=11,3 N=7
Hommes actuels	5,01 N=101	5,73 N=106	6,63 N=108	6,43 N=107	6,56 N=108	10,72 N=106	9,96 N=108

Tabl. 4b – Diamètres vestibulo-linguaux exprimées en mm des dents mandibulaires de Payre en comparaison avec celles des fossiles anciens européens et des Néanderthaliens d'Europe.

DENTS	Diamètre vestibulo-lingual (VL)						
	Ic	II	C	Pm1	Pm2	M1	M2
I dr. (237)	5,9						
I dr. (250)		6,7					
C dr. (633)			9,5				
Pm1 dr. (254)				9,1			
Pm1 g. (344)				9,2			
Pm2 g. (127)					8,5		
Pm2 g. (29)					8,5		
M1 dr. (1)						8,9	
M1/M2 g. (6)							10,65
M1/M2 d. (336)						9,9	
Mauer	7,1	7,8	7,6	8,1	7,5	11,6	12,7
Arago 2						10,9	10,9
Arago 13			9,4		11,7	13	13,9
Atapuerca SH	6,4	7,5	8,66	8,73	7,04	10,71	10,25
Montmaurin						10,5	10,9
La Chaise BD 1	7,25	7,75	8	7,6	8,55	10,35	10,8
Néand eur moy. Variation N=7	v= 7-8 N=3	m= 8,1 N=5	m=8,8 N=5	m=9 N=6	m=8,8 N=6	m=10,7 N=6	m=10,9 N=7
Hommes actuels	5,96 N=101	6,25 N=106	7,76 N=108	7,32 N=107	7,88 N=108	10,29 N=106	9,72 N=108

Tabl. 4c – Indices de robustesse des dents mandibulaires de Payre en comparaison avec celles des fossiles anciens européens et des Néanderthaliens d'Europe.

DENTS	Ens.	Indice de robustesse						
		Ic	II	C	Pm1	Pm2	M1	M2
I dr. (237)	G	27,8						
I dr. (250)	G		38,2					
C dr. (633)	G			73,15				
Pm1 dr. (254)	G				73,25			
Pm1 g. (344)	G				74,52			
Pm2 g. (127)	G					62,9		
Pm2 g. (29)	E					66,3		
M1 dr. (1)	D						89,89	
M1/M2 g. (6)	G							119,81
M1/M2 d. (336)	F							103,9
Mauer		39,05	46,8	68,4	72,9	69	129,9	152,4
Arago 2		//	//	//	//	//	119,9	129,71
Arago 13		//	//	78	//	102,96	179,4	202,94
Atapuerca SH		35,1	49,5	66,5	67,2	62,24	119,8	113,35
Montmaurin		//	//	//	//	//	122,3	126,35
La Chaise BD 1		43,15	54,25	55,65	53,24	58,42	114,4	123,82
Néand eur moy. Variation N=7		38,89 N=8	44,9 N=9	66,99 N=14	72,9 N=27	71,1 N=33	129,5 N=43	134,6 N=34
Hommes actuels		30,27 N=101	35,81 N=106	51,44 N=108	47,06 N=107	50,66 N=108	110,30 N=106	96,81 N=108

Fossiles	Épaisseur l'astériorion TW 11
Payre	5
La Chaise BD 17 (*)	4,5
La Chaise BD 22 (\$)	4,75
Sinanthropes (ϕ) N= 4	17,2 -14 - 13,5- 14,5
Arago (%)	14,5
Atapuerca SH (%) (adultes seuls)	8 - 12 N = 6
Swanscombe (**)	7 - 9
La Chaise S 16 (*)	9,2
La Chaise, S 1 (\$)	7 - 9
Reilingen (*)	8,5 - 8
Ehringsdorf (/) H	6
" B	(9)
" C	8
" D	9
Néand. Europe moyenne variation (N = 6) (***)	5,7 4 - 7,25
Qafzeh 10 (-)	5
Homme act. moy. variation (++)	3,9 1,5 - 7

Tabl. 5 – Épaisseur de l'os pariétal en mm selon la méthode préconisée par Twiesselmann (1941) à l'astériorion (TW 11). Les mesures sur Payre, La Chaise BD 17 et BD 4 sont prises par nous (*), les autres données métriques sont tirées des publications suivantes : (/) Weidenreich, 1943 ; (**) Weiner et Campell, 1964 ; (\$) Piveteau, 1970 ; (/) Vlcek, 1993 ; (%) Arsuaga *et al.*, 1989 et 1997 ; (\$) Lacombe, 1976 et (-) Tillier (2002), il s'agit de pariétal d'enfant. Pour l'Homme actuel, les données sont de Twiesselmann, 1941 (++) et ont été recueillies sur 400 crânes européens.

racines sont complètes. L'aspect général de cette dent est massif, car il n'y a pas de rétrécissement au collet et les racines qui sont massives se situent dans le prolongement de la couronne. La forme de la surface occlusale est trapézoïde, cette forme est due à l'étirement disto-lingual de la dent et au développement de l'hypocône.

La face vestibulaire est presque verticale, alors que la face linguale est un peu plus bombée. Les cuspides sont usées sans pour autant que la dentine soit visible. La dent étant usée, le développement des cuspides est difficile à établir avec précision. Cependant, il semble que le paracône soit plus développé que le protocône et que l'hypocône était réduit par rapport au metacône. L'usure occlusale de la dent ne permet pas de savoir si la surface occlusale était marquée par de nombreux sillons et crêtes comme cela est souvent le cas sur les dents anciennes. Concernant l'usure il est à remarquer que les cuspides vestibulaires sont moins usées que les cuspides linguales. Ces dernières présentent une usure en biseau de bas en haut, de dedans en dehors. Cette forte usure linguale dans le sens mésio-distal latérale de la dent pourrait être due à des causes qui ne sont pas liées à la mastication. En absence d'autres dents du même sujet, il n'est pas possible de savoir s'il s'agit

d'une mal occlusion ou d'une sorte de 'grincement' des dents (bruxisme).

Les racines : cette molaire présente trois racines, deux vestibulaires et une linguale; elles sont aplaties mésio-distalement. La racine vestibulo-mésiale montre une racine supplémentaire, les deux étant séparées par un sillon. Les racines sont fusionnées sur environ la moitié de leur hauteur. Bien que les racines vestibulaires soient très rapprochées entre elles, leur apex est indépendant. La radiographie montre une déposition secondaire de dentine au niveau des racines, et une forte épaisseur de dentine au niveau des racines qui s'accorde avec un sujet d'âge adulte.

Cette molaire se rapproche de celles néanderthaliennes et des celles des pré-Néanderthaliens par la forme rhomboïde de sa couronne, par le développement de l'hypocône, ainsi que par la fusion (partielle) des racines. En revanche, elle s'éloigne des molaires néanderthaliennes par son absence de taurodontisme et de ridulation.

Étude métrique : les diamètres MD et VL de la couronne sont respectivement égaux à 10,4 et 12,9. L'indice de robustesse est donc égale à 134,16. (cf. tabl. 1). Bien que la dent soit usée, sa hauteur totale reste grande puisqu'elle est égale à 23,2 mm. Le diamètre MD des racines est égal à 11 mm et celui VL à 9,2 mm (cf. tab. 3, 3a, 3b). De par ses dimensions, cette molaire s'intègre bien dans la moyenne des Néanderthaliens (cf. tabl. 3c).

La canine (dent n° 633, ensemble Ga)

Usure : seul le sommet de la cuspidé vestibulaire présente une usure, elle laisse apparaître une ligne extrêmement fine de dentine. De ce sommet partent deux versants, le mésial incliné de haut en bas et d'arrière en avant, le distal incliné de haut en bas et d'avant en arrière. Ce dernier est plus usé que le versant mésial. L'attrition correspond au degré 1 de Molnar (1971).

Morphologie et étude comparative de la couronne : cette canine droite est de grande taille, elle est complète. Sur cette canine, l'axe longitudinal de la couronne et celui de la racine dessine une ligne droite. La portion distale de cette canine est plus allongée et moins inclinée que la mésiale. Il n'y a pas de véritable pointe à la jonction des deux segments, car la surface est abrasée.

La face vestibulaire de la dent est légèrement convexe en largeur et droite en hauteur. La face vestibulaire présente un épaississement basal. La surface vestibulaire de la dent n'est pas lisse mais elle présente des irrégularités qui peuvent être considérées comme de l'hypoplasie linéaire de l'émail.

Sur la face linguale, le tubercule lingual est bien individualisé mais il n'est pas volumineux. À partir de ce tubercule, une crête médiane mousse s'élève qui s'amenuise en allant vers le sommet de la dent et disparaît à mi-hauteur de la dent. En outre, deux bourrelets marginaux s'observent, le distal étant le plus volumineux, le mésial est à peine indiqué. Entre la crête

médiane et le bourrelet distal, s'étend une fossette de faible profondeur.

Sur le côté mésial il n'y a qu'une légère dépression de la surface linguale.

La canine de Payre offre une morphologie très semblable aux pré-Néanderthaliens (La Chaise, abri Bourgeois-Delaunay BD1, par exemple) et aux Néanderthaliens (Le Regourdou, par exemple).

La racine : la racine était présente sur toute sa longueur. L'apex montre une très légère fracture récente. La racine est très comprimée dans le sens mésio-distal et est parcourue par un sillon vertical de même importance sur les deux faces. L'analyse radiologique montre que cette racine est bien fermée et que la cavité pulpaire est vaste sans déposition secondaire de dentine. Tous ces éléments s'accordent avec un sujet jeune.

Étude métrique : les diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual sont respectivement égaux à 7,7 mm et 9,1 mm. L'indice de robustesse coronaire est donc égal à 70. La hauteur totale de la dent est égale à 27,8 mm. Elle est comprimée dans le sens mésio-distal, son diamètre, sous le collet, est égal à 6,5 mm (MD) et 9,4 mm (VL) (cf. tabl. 3, 3a, 3b).

La comparaison des diamètres MD et VL de la couronne de cette canine de Payre avec ceux d'un échantillon de fossiles du paléolithique moyen d'Europe occidentale montre que cette canine est très proche par ses dimensions de celles des fossiles Néanderthaliens (cf. tabl. 3c). Cette canine de Payre est plus grande que celle de la moyenne des Hommes actuels (cf. tabl. 3c).

La première prémolaire (dents n° 254 et 344, niveau Ga)

Il s'agit d'une prémolaire droite (dent n° 254) et d'une prémolaire gauche (dent n° 344). Ces dents qui proviennent du même ensemble et qui montrent la même morphologie pourraient appartenir au même sujet. Elles seront décrites ensemble.

L'usure : le sommet de la cuspide vestibulaire de la prémolaire droite (dent n° 254) est légèrement usé, alors que la prémolaire gauche (dent n° 344) ne l'est pas du tout. Sur la dent 254, l'usure correspond au stade 1 de Molnar.

Morphologie et étude comparative de la couronne : ces premières prémolaires ont des dimensions un peu plus petites que celle de la canine. Elles présentent une face vestibulaire fortement convexe avec un très léger bourrelet au niveau du collet. La cuspide linguale, bien individualisée est placée dans une position légèrement distale. Elle est beaucoup plus basse que la cuspide vestibulaire. Elles sont reliées l'une à l'autre par une crête, déterminant une fossette antérieure et une fossette postérieure.

Sur la face linguale, une saillie distale donne une allure asymétrique à la dent lorsqu'on la regarde en vue occlusale. Cette asymétrie s'observe chez les Néanderthaliens de Regourdou, de La Quina (Homo 9), de Petit-Puymoyen, de Vergisson; on la trouve aussi

sur *Homo erectus s.l.* les tel que Sinanthrope, l'Homme de Rabat. Elle fait défaut chez l'Homme de Maur et chez les hommes modernes. Nous retrouvons sur cette première prémolaire de Payre les traits essentiels de celle des Néanderthaliens.

Étude métrique : le diamètre mésio-distal de la dent 254 et celui de 344 (MD = respectivement 8,05 mm et 8,1 mm) ainsi que le diamètre vestibulo-lingual (VL = respectivement égal à 9,1 mm et 9,2 mm) sont sensiblement égaux. L'indice de robustesse coronaire est donc égal à 73,25 pour la dent 254 et 74,52 pour la dent 344. La hauteur totale est égale à 27,8 mm. la racine est comprimée dans le sens mésio-distal, son diamètre, sous le collet, est égal à 6,5 mm (MD) et 9,4 mm (VL) (cf. tabl. 3, 3a, 3b).

Comme pour la canine (n° 633), la comparaison des diamètres MD et VL de la couronne des premières prémolaires de Payre avec ceux d'un échantillon de pré-Néanderthaliens et Néanderthaliens montre que les dimensions sont très proches de celles de ces fossiles (cf. tabl. 3c).

La deuxième prémolaire (dent n° 127, niveau Ga)

Usure : la deuxième prémolaire gauche de l'ensemble G (dent n° 127) n'est presque pas usée, seule la cuspide vestibulaire montre un polissage de l'émail sur sa partie centrale et distale. Cette dent devait être fonctionnelle depuis peu de temps.

Morphologie et étude comparative de la couronne : la deuxième prémolaire de Payre (dent n° 127) est aussi robuste que les premières prémolaires provenant du même ensemble (dents 254 et 344). Elle est dépourvue de cingulum. Sur la face linguale, le bord distal de la dent se projette en une forte saillie, déterminant une asymétrie en vue occlusale. La fovéa antérieure est réduite. Sur cette dent, les deux cuspides principales sont relativement proches du bord mésial et la face occlusale se poursuit en un véritable talonide, plus étendu que le trigonide et avec deux faibles saillies correspondant à un hypoconide et à un endoconide rudimentaires. Un sillon rectiligne dirigé mésio-distalement part de la fovéa antérieure entame la crête qui réunit les deux cuspides principales. La deuxième prémolaire de Payre ressemble étroitement à celles des Néanderthaliens d'Europe, tels que Regourdou, Vergisson, etc. et à celles des pré-Néanderthaliens tels que La Chaise, abri Bourgeois-Delaunay. Ces diverses dents pourraient être décrites dans les mêmes termes. Des formes archaïques au plus récentes, on observe une réduction de talonide sur la P2. Celui-ci est bien développé en Europe sur Arago et Atapuerca. Il est également bien présent chez les fossiles *Homo erectus (s.l.)* notamment sur Rabat et sur le Sinanthropus. Il diminue de taille mais reste important, sur les fossiles au Riss-Würm et au début du Würm. Il n'y a pratiquement plus de talonide chez l'Homme actuel.

La racine : l'examen radiographique ne montre qu'une seule racine. En revanche sur les deuxièmes

prémolaires des fossiles archaïques (*Homo erectus s.l.*) tels Tighenif et Rabat, deux racines sont présentes. E. Patte estime qu'il y a une tendance chez les Néanderthaliens à la bifidité des racines pour les prémolaires. M. Boule avait cru la constater sur l'Homme de La Chapelle-aux-Saints, Henri Martin sur le spécimen de La Quina.

La racine de cette deuxième prémolaire est partiellement brisée notamment sur le côté lingual. On voit une chambre pulpaire très large, les parois de la racine sont minces. La partie conservée de la racine est droite et elle montre un aplatissement dans le sens vestibulo-lingual.

Étude métrique : les dimensions de la couronne des deuxièmes prémolaires se situent dans la variation néanderthaliennne. Pour la dent n° 127, le diamètre mésio-distal est égal à 7,4 mm et celui vestibulo-lingual à 8,5 mm. L'indice de robustesse est donc égal à 62,9 (cf. tab. 3, 3a, 3b). Pour la dent n° 29, le diamètre mésio-distal est égal à 7,8 mm et celui vestibulo-lingual à 8,5 mm. L'indice de robustesse est donc égal à 66,3 (cf. tab. 3, 3a, 3b). Il est intéressant de signaler qu'aucune différence n'existe entre cette prémolaire et celle provenant de l'ensemble stratigraphique E (dent n° 29). Toutes les dimensions de la couronne de ces deuxièmes prémolaires se situent dans la variation néanderthaliennne (cf. tabl. 3c).

Étude Morphologique comparative de l'ensemble F

Trois ont été mis au jour dans l'ensemble F : deux maxillaires (dents n° 717 et n° 482) et une mandibulaire (dent n° 336).

La canine droite (dent n° 482, ensemble F)

Cette dent est en excellent état de conservation ; la couronne et la racine sont complètes. Cette dernière a achevé son édification mais elle n'est pas tout à fait fermée (cf. radiographie). Il s'agit d'une canine de très grande taille.

Usure : la couronne montre une usure occlusale qui ne concerne que la cuspide sans atteindre les bords latéraux. Elle correspond au degré 3 de Molnar (1971).

Étude Morphologie et comparative de la couronne : la couronne présente du côté vestibulaire un très léger bombement au collet, avant la racine; du côté lingual, la couronne se prolonge en ligne droite sans démarcation avec la racine.

La face occlusale d'usure a la forme losangique, le grand axe étant le mésio-distal (MD) et le petit axe le vestibulo-lingual (VL). Le petit axe est légèrement déplacé mésialement ; le bord d'émail, vestibulaire, a une épaisseur égale à environ 1,2 mm.

La face vestibulaire est légèrement convexe du bord libre au collet. Elle est très convexe transversalement,

surtout dans la partie moyenne, les deux parties latérales étant légèrement aplaties, surtout la distale, mais sans former de lobes à proprement parler. Le collet est régulièrement arrondi.

En vue linguale, la couronne est oblique vestibulairement, du collet au bord occlusal. La partie cervicale constitue une sorte de bourrelet (haut de 7,4 mm) dans sa partie centrale. Ce bourrelet forme un tubercule mousse bien délimité par deux sillons latéraux. Audessous de ce tubercule, une dépression centrale prolonge ce sillon sur la face linguale de la couronne. De chaque côté de cette dépression partent deux rides d'émail qui rejoignent les deux bords proximaux.

La présence d'un tubercule lingual est fréquente sur les Néanderthaliens. Il est, par exemple, bien développé sur Le Moustier chez lequel la dent semble bicuspidée. Ce tubercule est également bien individualisé sur les canines supérieures des pré-Néanderthaliens, notamment sur celles d'Atapuerca et de Krapina.

En vue mésiale, le tiers libre radicaire est très légèrement incliné lingualement; au dessous, racine et couronne sont situées dans le même axe. La face mésiale de la couronne a son bord vestibulaire plus grand que son bord lingual. La ligne du collet est en forme de V relativement fermé. La facette de contact interproximale, circulaire, est située au niveau occlusal entre cette facette et le collet, la face mésiale de la couronne est aplatie. Cet aplatissement se poursuit dans la racine sur un tiers de la hauteur. Ensuite, dans le tiers moyen, un sillon s'observe qui disparaît au niveau du tiers libre.

En vue distale, l'allure générale de la dent est semblable à celle de la face mésiale. Mais le V du collet est beaucoup ouvert et rappelle celui des prémolaires. Dans son tiers moyen, la racine porte une dépression longitudinale plus légère que le sillon mésial.

La racine – en vue linguale, la racine est plus étroite qu'en vue vestibulaire. Sa section, dans la partie moyenne, présente une partie vestibulaire plus large que la partie linguale et montre deux dépressions latérales correspondant aux deux sillons.

Étude métrique : cette dent est de grande taille, ses diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual sont respectivement égal à 9,6 mm et 11,1 mm. L'indice de robustesse coronaire est donc égal à 106,56. La hauteur totale de la dent est égale à 34,4 mm. Elle est comprimée dans le sens mésio-distal. Son diamètre est égal à 6,4 mm (MD) et 9,3 mm (VL) (cf. tabl. 4, 4a).

La comparaison des diamètres MD et VL de la couronne de cette canine de Payre avec ceux d'un échantillon de fossiles du Paléolithique moyen d'Europe occidentale montre que cette canine est très proche pour ses dimensions de celles des fossiles pré-Néanderthaliens (notamment Krapina). La grande taille de la canine de Payre n'est donc pas exceptionnelle, car elle se retrouve sur d'autres fossiles pré-würmiens et notamment sur les 11 canines maxillaires isolées mises au jour à Atapuerca SH (Bermudez de Castro et Nicolas, 1997). La canine de Payre se situe du côté des fortes valeurs pour les Néanderthaliens (cf. tabl. 4b) et dans la limite supérieure de la variabilité actuelle.

La prémolaire droite (dent n° 717, ensemble F)

Comme la canine, cette dent de très grande taille est en excellent état de conservation : la couronne et la racine sont complètes. Cette dernière est bien fermée (cf. radiographie).

Usure : la couronne montre une usure occlusale qui ne concerne que le sommet de la cuspide vestibulaire. Elle correspond à un degré 1-2 selon la classification de Molnar (1971).

Étude morphologique et comparative : en vue occlusale, la cuspide vestibulaire est plus développée que la linguale et plus étendue mésio-distalement. Elle est également plus haute. Le sommet de la cuspide vestibulaire est tout à fait médiane alors que celle linguale est déportée mésialement. Ces deux cuspides sont réunies par une légère crête centrale qui est légèrement entaillée par le sillon intercuspidien. Ce sillon aboutit dans deux fovéas, l'une antérieure et l'autre postérieure. Cette dernière est plus développée que celle antérieure. A partir de la fovéa postérieure part une fissure qui entaille la face distale.

En vue vestibulaire, quelques irrégularités de l'émail s'observent dans la portion médiane de la face vestibulaire. Sur cette face, la couronne est convexe, en revanche, elle est droite sur la face linguale.

En vue mésiale ou distale la face vestibulaire apparaît convexe alors que la face linguale est verticale, dans le prolongement de la racine. La convexité de la face vestibulaire est assez marquée, la face vestibulaire est ainsi courbée lingualement et sur le côté mésial s'observe un bombement cervical représentant un léger *tuberculum molare*. Sur la face mésiale s'observe sur la partie vestibulaire de la couronne une nette facette d'usure de contact avec la canine ; dans la partie médiane, la face mésiale de la couronne forme un V assez ouvert.

La convexité de la face vestibulaire de la première prémolaire de Payre, ainsi que la verticalité de la face linguale, sont deux caractères qui rapprochent cette dent de celles des Néanderthaliens (Hortus H IX, Moustier, La Quina 5) et des fossiles pré-Néanderthaliens (Arago VII, Steinheim, Atapuerca ; Montmaurin ; Biache Saint-Vaast 1 ; La Chaise Suard). En revanche, l'absence de ridulation sur la prémolaire de Payre la rapproche uniquement de certaines premières prémo-laires d'Atapuerca (Bermudez de Castro, 1988) et de celle de La Chaise, abri Suard S36 (Genet-Varcin, 1976). Il y a sur la première prémolaire de Biache 1 une faible ridulation.

La racine : cette prémolaire présente deux racines. Sur la face mésiale, celles-ci sont fusionnées sur environ 2/3, sur le tiers apical s'observe les deux racines indépendantes. En revanche, sur la face distale les deux racines ne sont pas fusionnées. La racine vestibulaire est presque verticale, la racine linguale est convexe dirigée vers le côté vestibulaire. Comme pour la canine (482 F), l'analyse radiographique montre une cavité pulpaire sans déposition secondaire de dentine qui s'accorde avec un âge jeune pour cet individu.

Étude métrique : les mesures prises confirment la grande taille de ces dents. Ses diamètres mésio-distal

et vestibulo-lingual sont respectivement égaux à 8,2 mm et 10,5 mm. L'indice de robustesse coronaire est donc égal à 86,1. La hauteur totale de la dent est égale à 27,4 mm. Elle est comprimée dans le sens mésio-distal. Son diamètre est égal à 5,2 mm (MD) et 9,2 mm (VL) (cf. tabl. 4, 4a).

Comme pour la canine (dent n° 482), ces dents, de par leur dimensions, aussi bien de la couronne que de la racine (hauteur totale, les diamètres MD et VL de la couronne, la hauteur face vestibulaire, hauteur tubercule lingual, les diamètres MD et VL de la racine), rentrent dans la variation des Néanderthaliens, du côté des fortes valeurs (cf. tabl. 4, 4a).

Il nous paraît intéressant d'attirer l'attention sur le fait que les dimensions des dents de l'ensemble F sont très proches de celles des pré-Néanderthaliens, notamment de celles de Biache et de la petite série d'Atapuerca prise en considération (cf. tab. 4b). Comme pour la canine, la comparaison des diamètres MD et VL de la couronne avec ceux d'un échantillon de fossiles du paléolithique moyen d'Europe occidentale montre que cette canine est très proche pour ses dimensions de celles des fossiles pré-Néanderthaliens et Néanderthaliens (cf. tabl. 2).

La molaire gauche (dent n° 336, ensemble F)

Cette molaire mandibulaire gauche correspond à une dent de petite taille à quatre tubercules. Nous la rapportons à une première molaire (M1 g). La diagnose de M1 a été donnée en nous basant sur les facettes d'usure. En effet, sur la face mésiale une facette large et étendue est le fait du contact avec la molaire déciduale et une plus petite et profonde avec la Pm1 qui lui a succédé.

Usure : l'usure occlusale de la dent est importante ; le sommet des cuspides a disparu et la dentine est visible à l'emplacement de celles-ci. Elle ne dépasse pas le degré 1 de Molnar.

Morphologie et étude comparative : c'est une dent de petite taille, à faible hauteur. La face vestibulaire est relativement bombée dans les directions mésio-distale et verticale ; le sillon intercuspidien sépare les deux cuspides. En revanche, la face linguale est plutôt droite dans le sens mésio-distal et vertical, les deux cuspides sont moins bien séparées que sur la face vestibulaire.

La face distale montre la facette d'usure pour la première molaire, celle-ci est grande et ovale. La face mésiale montre une facette d'usure large et étendue qui pourrait correspondre à la molaire déciduale et une plus profonde avec la Pm1.

La face occlusale comporte quatre tubercules ; l'hypoconulide est absent. L'usure de la dent ne permet pas des observations très détaillées. Cependant, il semble y avoir un contact entre l'hypoconide et le métaconide. Un pont d'émail unit les protoconide et métaconide ; vers l'avant et parallèlement au bord mésial, s'étend une fovéa antérieure. Il n'existe pas de fovéa postérieure. C'est aussi le cas pour la molaire n° 6 de Payre provenant de l'ensemble G. Cette dent

semble avoir été peu ridulée. Les racines sont complètement brisées au collet et aucune observation ne peut être effectuée.

Étude métrique : les dimensions de la couronne sont les suivantes : le diamètre mésio-distal est égal à 10,5 mm et celui vestibulo-lingual à 9,9 mm. L'indice de robustesse est donc égal à 103,95 (cf. tabl. 3, 3a, 3b). La robustesse coronaire permet de placer la deuxième molaire inférieure de Payre parmi les dents de petite taille.

Étude Morphologique comparative de l'ensemble E

Il s'agit d'une deuxième prémolaire inférieure très usée.

L'usure ne concerne que la cuspide vestibulaire dont le sommet a complètement disparu et la dentine est à nu sur une petite zone triangulaire. La surface occlusale de cette dent est presque horizontale. Cette usure correspond au stade 4-5 de Molnar.

Morphologie et étude comparative : la deuxième prémolaire de Payre provenant de l'ensemble E (dent n° 29) est robuste. Elle est dépourvue de cingulum.

Sur la face linguale, le bord distal de la dent se projette en une forte saillie, déterminant une asymétrie en vue occlusale. La fovéa antérieure est réduite. Un sillon rectiligne dirigé mésio-distalement part de la fovéa antérieure, entame la crête qui réunit les deux cuspides principales. Cette deuxième prémolaire de Payre ressemble étroitement à celles des Néanderthaliens d'Europe, tels que Regourdou, Vergisson, etc. et à celles des pré-Néanderthaliens tels que La Chaise, abri Bourgeois-Delaunay. Ces diverses dents pourraient être décrites dans les mêmes termes. Des formes archaïques au plus récentes, on observe une réduction de talonide sur la P2. En revanche celui-ci est bien développé sur les dents des fossiles plus archaïques sur les fossiles *Homo erectus* (s.l.) notamment sur Rabat et sur le *Sinanthropus* ou encore en Europe sur les deuxièmes prémolaires d'Arago et d'Atapuerca. Le talonide diminue de taille mais reste important, sur les fossiles au Riss-Würm et au début du Würm. Il n'y a pratiquement plus de talonide chez l'Homme actuel.

La racine de cette deuxième prémolaire est partiellement brisée notamment sur le côté lingual. On voit une chambre pulpaire très large, les parois de la racine sont minces. La partie conservée de la racine est droite et elle montre un aplatissement dans le sens vestibulo-lingual. L'examen radiographique ne montre qu'une seule racine. Deux racines sont présentes sur la deuxième prémolaire de Tighenif et Rabat. E. Patte estime qu'il y a une tendance chez les Néanderthaliens à la bifidité des racines pour les prémolaires. M. Boule avait cru la constater sur l'Homme de La Chapelle-aux-Saints, Henri Martin sur le spécimen de La Quina.

Étude métrique : la dimension de la couronne de la deuxième prémolaire se situe dans la variation néanderthalienne. Pour la dent n° 29, le diamètre mésio-distal est égal à 7,8 mm et celui vestibulo-lingual à 8,5 mm. L'indice de robustesse est donc égal à 66,3

(cf. tabl. 3, 3a, 3b et 3c). Il est intéressant de signaler qu'aucune différence n'existe entre ces prémolaires provenant de deux différents ensembles stratigraphiques. Toutes les dimensions de la couronne de ces deuxièmes prémolaires se situent dans la variation néanderthalienne.

Étude Morphologique comparative de l'ensemble D

Cette dent (n° 1) correspond à un germe dentaire d'une première molaire mandibulaire droite. Seule la couronne est formée, la racine est en début d'édification (hauteur de la racine : 2,5 mm face vestibulaire; 2 mm, face linguale; 2,1 mm face mésiale et 3 mm face distale). Cette dent n'était peut-être pas fonctionnelle.

Morphologie et étude comparative : la face occlusale comporte cinq tubercules : l'hypoconulide est très bien individualisé et il se situe du côté vestibulaire, en position distale. On observe un contact très net, bien que réduit, entre l'hypoconide et le métaconide. Les sillons intercuspidiens décrivent le schéma dryopithécien en Y. Pour ce caractère, cette deuxième molaire se rapproche de celle homologue néanderthalienne.

Les parois de cette dent sont peu bombées. Sur la face vestibulaire deux sillons intercuspidiens séparent les trois cuspides. Sur la face linguale, les cuspides sont moins bien séparées que sur la face vestibulaire, seuls leurs sommets sont bien individualisés. Il ne s'observe pas de cingulum, la ligne cervicale est légèrement ondulée.

Le sillon mésio-distal naît en arrière de la fovéa antérieure et se dirige vers le centre de la dent où il croise le sillon transverse principal; dans sa partie distale il bifurque. Cette bifurcation souligne et délimite l'hypoconulide. Le sillon transverse principal, venu de la face vestibulaire, est bien creusé, légèrement sinueux et partage bien le protoconide de l'hypoconide. Ce sillon remonte du côté lingual et émet une branche secondaire qui entaille le métaconide.

En avant du pont d'émail qui unit le protoconide au métaconide et parallèlement au bord mésial, s'étend une fovéa antérieure soulignée par un profond sillon transverse. Il n'existe pas de fovéa postérieure. Cette dent qui offre une faible ridulation est très proche du point de vue morphologique de la molaire n° 26. Comme cette dernière, elle est de petite taille. Le diamètre mésio-distal est égal à 10,1 mm et celui vestibulo-lingual à 8,9 mm. L'indice de robustesse est donc égal à 89 (cf. tab. 3).

Estimation de l'âge individuel

Sur les dents de Payre, l'âge individuel ne peut être estimé qu'à partir de l'éruption dentaire, qui, comme cela a souvent été souligné, soulève des difficultés. En effet, l'âge de l'éruption dentaire est soumis à des variations importantes qui dépendent de facteurs environnementaux et génétiques. Pour les hommes fossiles, tous les schémas d'éruption dentaire sont élaborés à

partir des populations actuelles (*Homo sapiens sapiens*) et il n'est donc pas certain que ce schéma soit applicable aux Hommes fossiles.

En dépit de ces limites, nous avons essayé d'estimer l'âge au décès pour les dents de Payre. Cet âge se base donc principalement sur l'âge d'éruption dentaire et de fermeture des racines dont plusieurs méthodes sont connues. Dans ce travail, nous nous référons principalement aux tables établies par Schour et Massler (1940). Pour les populations néanderthaliennes, une croissance précoce a souvent été discutée (Wolpoff, 1979; Dean, 1982; Tillier 1988; Madre-Dupouy, 1992; Granat et Heim, 2003; Ramirez Rozzi, 2004) et notre estimation de l'âge des dents de Payre a donc été effectuée en tenant compte de ces travaux. Il est à remarquer que l'éruption dentaire et la fermeture des racines ne donnent qu'un âge minimum qui doit être corrigé avec l'usure dentaire. Cette correction pose également un problème car l'usure dentaire dépend principalement du régime alimentaire que nous ne pouvons pas connaître chez les hommes fossiles.

À partir de l'analyse des dents isolées de Payre, il faut envisager la présence de six individus au minimum, se répartissant comme suit.

Les dents mises au jour dans les ensembles D et E représentent chacune un individu. Dans l'ensemble F, nous pensons que deux individus sont présents. Un sujet est représenté par les dents n° 717 et 482, dont la taille et le stade d'usure s'accordent; l'autre sujet est présent uniquement par la dent n° 336. De même, deux individus pourraient être présents dans le niveau Ga, ce qui porterait à sept le nombre d'individus présents dans le site. Un sujet serait représenté par les dents n° 254, 127, 344 et 633; il pourrait être associé à l'os pariétal. L'autre sujet serait représenté par la dent n° 654. Cette hypothèse se base essentiellement sur la forte usure de la dent n° 654 qui, comme nous l'avons vu, présente une surface particulière qui pourrait nous induire en erreur. Un seul sujet serait présent dans le niveau Gb (dents n° 6, 250 et 237).

Concernant l'âge de ces sujets, comme nous l'avons vu, un très jeune enfant d'environ 3 ans est présent dans l'ensemble D (dent n° 1). Les individus les plus âgés sont représentés par la dent n° 336 de l'ensemble F et par la dent n° 29 de l'ensemble E. La première pourrait appartenir à un jeune adulte, l'autre à un adolescent dont l'âge pourrait être compris entre 15 et 17 ans.

Les autres dents se rapportent à des enfants de 7/8 ans (dents n° 237, 250 et 6; dents n° 254, 127, 344 et 633) et de 12 ans (dent n° 482 et 717, ensemble F).

Caractères particuliers des dents de Payre

Éclat de l'émail

Sur l'incisive latérale gauche (dent n° 237, cf. planche 2) s'observe un petit éclat d'émail près de l'angle mésial de la face vestibulaire. Comme nous l'avons signalé, c'est un caractère qui s'observe souvent sur les dents antérieures (incisives supérieures ou

inférieures et canines), aussi bien chez les Néanderthaliens de l'Hortus (de Lumley, 1973), d'Arcy-sur-Cure (Rougier, 1999), et de Kebara (Tillier *et al.*, 1989) que chez les pré-Néanderthaliens de Biache 1 Saint-Vaast (Rougier, 1999), d'Atapuerca (AT 53; Bermudez de Castro, 1988) d'Ehringsdorf (Vlcek, 1993), de Krapina (Patte, 1962) et de La Chaise abri Bourgeois-Delaunay (Genet-Varcin, et Conde mi 2002).

Des éclats d'émail sont présents sur les hommes fossiles modernes de Qafzeh (9 et 5; Vandermeersch, 1981). R.A. Gould (1968) a décrit des éclats d'émail

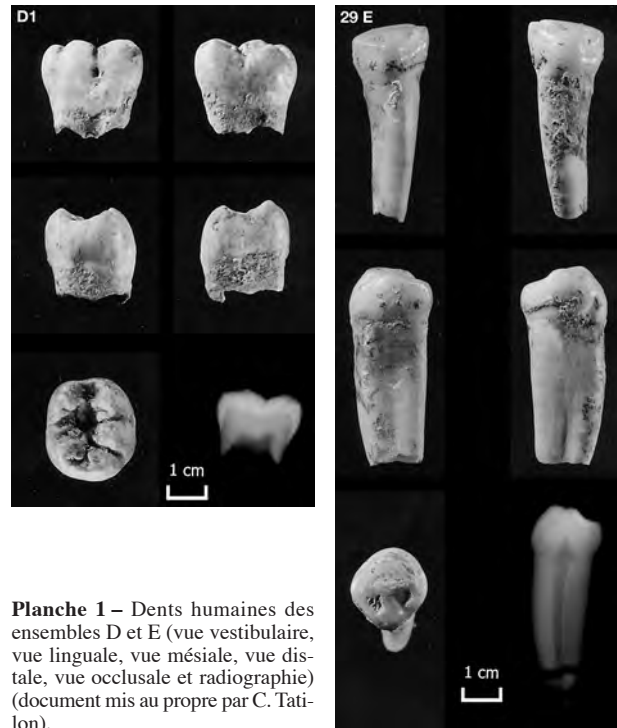


Planche 1 – Dents humaines des ensembles D et E (vue vestibulaire, vue linguale, vue mésiale, vue distale, vue occlusale et radiographie) (document mis au propre par C. Tatilon).

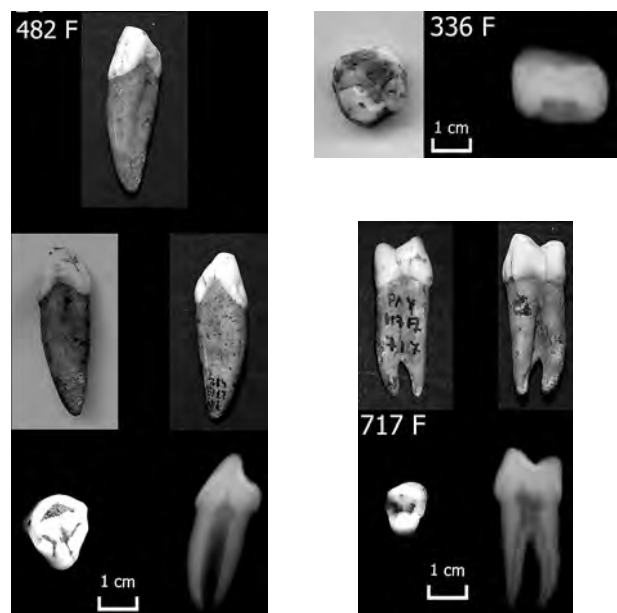


Planche 2 – Dents humaines de l'ensemble F (dt 482 : vue vestibulaire, vue mésiale, vue distale, vue occlusale et radiographie; dt 717 : vue mésiale, vue distale, vue occlusale et radiographie; dt 336 : vue occlusale et radiographie) (document mis au propre par C. Tatilon).

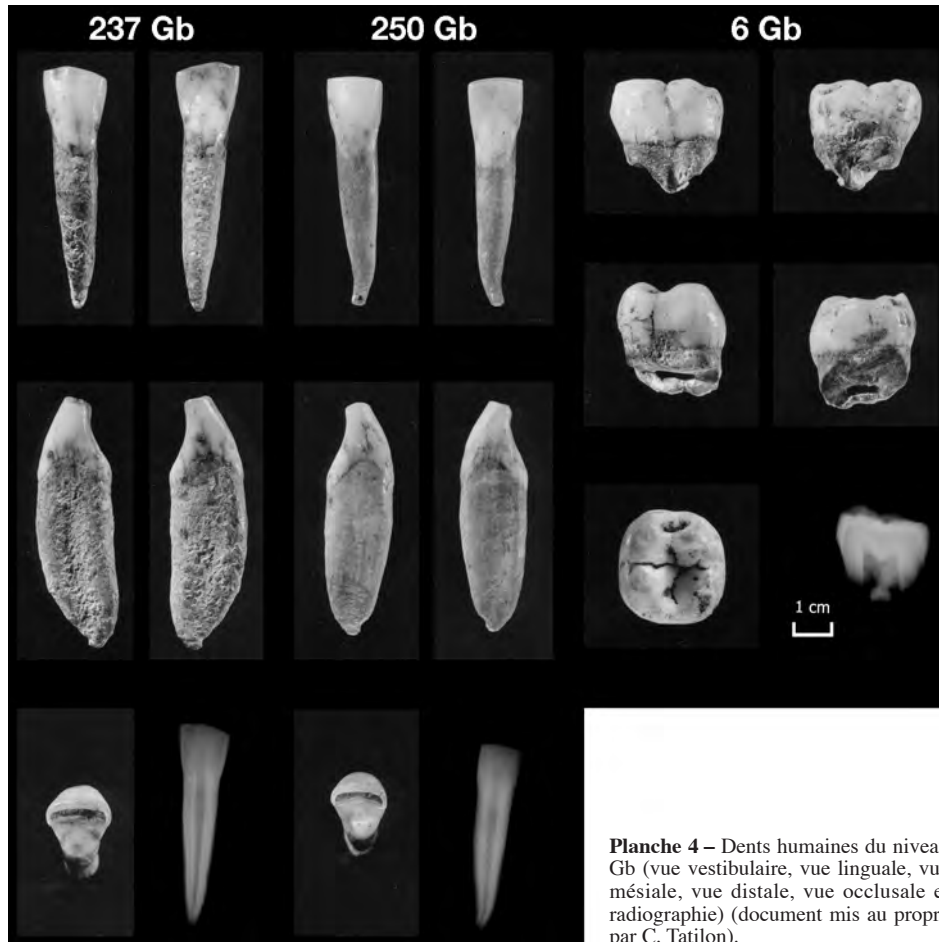


Planche 4 – Dents humaines du niveau Gb (vue vestibulaire, vue linguale, vue mésiale, vue distale, vue occlusale et radiographie) (document mis au propre par C. Tatilon).

Ridulation de l'émail

Dans son étude sur les dents des Néanderthaliens, E. Patte (1956) avait beaucoup insisté sur le fait que les molaires néanderthaliennes ont leur surface occlusale plus plissée, plus ridée que celle des hommes modernes. Une telle caractéristique est couramment désignée par le terme de ridulation. Comme ces crêtes étaient bien développées sur ces fossiles et sur les Néanderthaliens, alors qu'elles sont absentes chez l'Homme actuel, cet auteur considère la ridulation de l'émail comme un caractère primitif. On admet généralement que la ridulation diminue des fossiles les plus anciens au plus récents, cependant comme nous l'avons montré à propos des dents de l'abri Bourgeois-Delaunay, ce n'est pas un processus chronologiquement régulier. Les molaires de Payre qui, exception faite pour la molaire n° 1, n'offrent aucune ridulation, confirmant cette observation (cf. planches 1-4).

Le taurodontisme

Le trait essentiel du taurodontisme est une augmentation du volume de la cavité pulpaire, accompagnée de son extension dans les racines. L'examen radio-

logique permet de voir l'extension de la cavité pulpaire des dents. Ce caractère est intéressant, car chez les Néanderthaliens, le taurodontisme est présent à une fréquence élevée et, à ce titre, ce caractère a parfois été considéré comme propre à ce groupe. Cependant, ce caractère doit être utilisé avec beaucoup de prudence car s'il ne semble pas y avoir de différences dans le taurodontisme entre les sexes, en revanche, nous savons que les dimensions de la cavité pulpaire varient d'ailleurs avec l'âge de l'individu. Elle est vaste dans les molaires jeunes, elle diminue au cours du vieillissement par suite de l'opposition sur ses parois d'une couche de dentine secondaire. Le taurodontisme est associé à la fusion des racines. Comme nous l'avons vu, les dents de Payre appartenant à des sujets jeunes ou à des adolescents, ont une vaste cavité pulpaire mais il n'y a pas de véritable taurodontisme (cf. planches 1-4). Un taurodontisme s'observe sur la seule molaire (n° 654) qui a conservé ses racines intactes. Il n'y a pas, en revanche, de fusion totale des racines.

L'Hypoplasie

Notre étude des dents de Payre a permis de mettre en évidence des irrégularités dans la déposition de

l'émail dues à des troubles survenus durant la période d'amélogénèse. Une irrégularité de l'émail, s'observe notamment, sur la face linguale de la première prémolaire (dent n° 717) de la couche F, sur la canine inférieure (n° 633). Cette irrégularité, qui se présente sous forme linéaire, se situe vers la moitié de la hauteur de la couronne. En revanche, il n'y a pas d'hypoplasie sous la forme d'une petite fossette.

L'hypoplasie de l'émail a été observée sur de nombreux fossiles pré-würmiens, notamment sur Krapina (Wolpoff, 1979), Saccopastore 1 (Passarello, 1977-1979) et sur les fossiles d'Atapuerca (Bermudez de Castro et Perez, 1996). Sur les dents provenant d'Atapuerca, les auteurs n'ont pas pu mettre en évidence de différences entre les dents supérieures et celles mandibulaires, ni entre les dents permanentes et déciduales. L'hypoplasie relevée est surtout linéaire, bien que les fossettes ne soient pas rares. La dent la plus touchée par l'hypoplasie est la canine. Les auteurs estiment que 40 % de la population d'Atapuerca est touchée par l'hypoplasie. Ce pourcentage, pourtant élevé, reste cependant faible par rapport au pourcentage d'hypoplasie donné pour les Néanderthaliens (75 % ; Olgivie *et al.*, 1989). Cette haute fréquence de hypoplasie de l'émail chez les Néanderthaliens a été interprétée par Olgivie M.D. et collaborateurs comme étant le résultat de stress nutritionnels important pendant l'époque de formation des dents. Cette hypothèse a été contestée, notamment par Neiburger E.J. (1990) qui rappelle que les causes provoquant cette anomalie de l'émail sont multiples (carence de vitamine D, maladie de la petite enfance, ingestion de substances toxiques, etc.) et qu'il existe également une hypoplasie héréditaire (hypoplasie mendélienne dominante). La haute fréquence de l'hypoplasie de l'émail chez les Néanderthaliens et pré-Néanderthaliens pourrait bien relever de ce dernier cas. En effet, il paraît improbable que les Néanderthaliens aient pu survivre pendant des millénaires en état de stress nutritionnel permanent.

Le tartre

Les dents de Payre, étant des sujets jeunes, ne présentent pas de dépôt de tartre. Seule la molaire n° 654 montre quelques traces de tartre au niveau du collet. Celui-ci ne recouvrait sans doute pas toute la surface de la couronne

Conclusions

Tout au long de cette étude, nous avons pu mettre en évidence des ressemblances entre les dents fossiles de Payre et celles des Néanderthaliens « classiques ». Les dents de Payre sont sans aucun doute à placer dans la variation néanderthaliennne. À partir des niveaux où elles ont été mises au jour, de leur âge individuel et de leur stade d'usure, l'ensemble de ces dents isolées correspond à un nombre minimum de 6 individus.

POSITION STRATIGRAPHIQUE ET DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES

(M.-H. MONCEL ET S. CONDEMI)

Au terme de l'étude paléontologique, nous pouvons en fonction de la position stratigraphique des restes humains mis au jour apporter quelques éléments complémentaires quant à la fréquentation humaine de la grotte.

Ensemble D

Une seule dent humaine a été mise au jour. Il s'agit d'une M1 inférieure droite dont seule la couronne est complète et dont la racine est en début d'édification. Il s'agit donc d'un jeune enfant.

Sa position stratigraphique peut faire douter de son âge. En effet, elle a été découverte proche de la surface de l'ensemble D, en avant du site, dans une zone d'érosion. Le système karstique de Payre, en particulier la grotte de Payre III en contrebas, a livré des indices de sépulture chalcolithique. Il est donc fort possible que d'autres fissures du secteur aient été utilisées de la même manière.

Comme nous l'avons vu, aucun caractère ne permet d'affirmer que ce jeune enfant appartient bien à un Néanderthalien. La position stratigraphique conforte cette ambiguïté.

Ensemble E

Il s'agit d'une prémolaire inférieure gauche appartenant à un jeune adulte dont l'âge est estimé à 16-17 ans. L'ensemble E est un amas de blocailles qui est au sommet de l'ensemble F. Il peut marquer une phase de démantèlement de grande ampleur de la cavité. La présence d'une dent isolée dans ce dépôt n'indique pas nécessairement une occupation humaine, comme pour le matériel archéologique. Comme il a été énoncé dans la description stratigraphique, ce dernier peut provenir d'un remaniement superficiel du sommet de l'ensemble F sous-jacent. Cette dent, beaucoup plus usée, ne peut correspondre aux sujets de l'ensemble F.

Ensemble F

Trois dents ont été découvertes, deux supérieures dont le stade d'usure, la fermeture des racines et la morphologie sont compatibles avec le fait qu'elles appartiennent au même individu âgé d'environ 12 ans. Elles sont localisées à une profondeur équivalente (z = 360 et 355 cm) dans deux carrés limitrophes (K7 et L7), à la base de la lentille F1. La troisième est une molaire inférieure dont seule la couronne est présente. Elle pourrait appartenir à un autre individu un peu plus âgé. Cette dernière d'ailleurs provient d'un autre carré I6 à une profondeur de 244 cm, correspondant au sommet de la lentille F1.

Ensemble G

Niveau Gb

Trois dents ont été mises au jour dans ce niveau le plus profond. Elles sont localisées à très grande proximité des limites du site dans un chaos de blocs et dalles (sol de grotte irrégulier dû à l'éboulement des parois et du plafond). Elles sont par ailleurs localisées à une même profondeur ($z = 530$ et 528 cm) dans deux carrés limitrophes (Q8 et P8). Ces trois dents appartiennent à un même individu, un enfant d'environ 7 ans. Ces restes correspondent à un même épisode dans le temps.

Niveau Ga

Ce niveau a livré la plus grande quantité de restes humains : quatre dents inférieures, une supérieure et un fragment de pariétal. Il y a un nombre minimum d'un individu mais il est probable que deux individus sont présents dans le site. En effet, la molaire supérieure est usée et pourrait ne pas appartenir au même sujet (plus que 10 ans) auquel appartiennent les dents inférieures (autour de 8-9 ans). L'os pariétal appartient également à un jeune individu. Il n'est cependant pas possible de le rapporter à l'un ou l'autre individu identifié.

Les restes sont groupés dans un espace limité, en avant de la zone fouillée, proches des limites du site. Ils sont également à une profondeur très proche les uns des autres (entre 499 et 518 cm) sur trois carrés (P7, O8, N8). Quel que soit leur rapport avec le matériel archéologique, ils pourraient correspondre à un même épisode bien délimité dans le temps.

Les restes humains découverts à Payre sont tous à proximité des limites actuelles du site. Le recul du versant a entraîné l'effondrement de la cavité, parois et plafond. Toutes les occupations qui ont trouvé place vers l'entrée de la cavité ont disparu à ce jour par l'érosion. Vu les types de restes humains, il est probable que d'autres restes existaient dans le site, ces restes ont disparu par le démantèlement de l'avant de la cavité.

Il est intéressant de remarquer que tous les restes sont de faible poids (cassures anciennes sur le fragment de pariétal) et exception faite pour la molaire supérieure, toutes les autres dents sont uni-radiculées. Ces dernières auraient pu tomber d'une mandibule au moment de l'enfouissement, mandibule restée à l'air libre un long moment (os sec). Les dents, légères, auraient pu se retrouver bloquées entre les blocs du sol, alors que des parties osseuses plus volumineuses, pouvant porter les autres dents à racines multiples, auraient été entraînées plus facilement par la pente d'érosion.

Cependant nous ne pouvons exclure que d'autres restes humains sont parmi les milliers de fragments osseux indéterminables présents dans tous les niveaux. Le fort concassage des os pour la récupération de la moelle a été montré à partir des données archéozoologiques (Daschek, 2002 ; Julien, 2003).

En conclusion, les restes humains de Payre sont représentés presque exclusivement par de jeunes enfants ou des adolescents. Il nous paraît intéressant de remarquer que tous niveaux confondus, beaucoup de dents appartiennent à la tranche d'âge 6-9 ans. Comme nous l'avons signalé, cette tranche d'âge se retrouve dans de nombreux sites du Pléistocène moyen (Conde mi, 2001). Ces données confirment les analyses paléo-démographiques effectuées sur les populations pré-néandertaliennes et néandertaliennes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERMUDEZ DE CASTRO J.M. (1986) – Dental Remains from Atapuerca (Spain) I. Metrics, *Journal of Human Evolution*, 15, p. 265-287.
- BERMUDEZ DE CASTRO J.M. (1988) – Dental Remains from Atapuerca (Spain). Morphology, *Journal of Human Evolution*, 17, p. 279-304.
- BERMUDEZ DE CASTRO J.M. (1988) – Dental Diseases and Harris lines in the fossil human remains from Atapuerca-Ibeas (Spain), *Jour. of Paleopathology*, 1/3, p. 131-146.
- BERMUDEZ DE CASTRO J.M. (1993) – The Atapuerca dental remain. New evidence (1987-1991 excavations) and interpretations, *Journal of Human Evolution*, 24, p. 339-371.
- BERMUDEZ DE CASTRO J.M., PEREZ J.P. (1995) – Enamel hypoplasia in the middle pleistocene hominids from Atapuerca (Spain), *Am. Jour. of Phys. Anthropol.*, 96/3, p. 301-314.
- BERMUDEZ DE CASTRO J.M., NICOLAS M.E. (1997) – Palaeodemography of the Atapuerca-SH Middle Pleistocene hominid sample, *Journal of Human Evolution*, 33, pp. 333-355.
- BERMUDEZ DE CASTRO J.M., ROSASA. (2001) – Pattern of Dental Development in Hominid XIII from the Middle Pleistocene Atapuerca Sima de los Huesos Site Spain, *Amer. Jour. of Phys. Anthropol.*, 114/4, p. 325-330.
- BILLY G. (1982) – Les dents humaines de la grotte du Coupe-Gore à Montmaurin, *Bull. et Mém. De la Soc. d'Anthropol.*, 9, sér. XIII, p. 211-225.
- BILLY G. (1985) – Les restes humains de la grotte du Coupe-Gore à Montmaurin (Haute-Garonne), *Zeit. Morph. Anthropol.*, 75/2, p. 223-237.
- BILLY G., VALLOIS H.V. (1977) – La mandibule pré-rissienne de Montmaurin, *L'Anthropologie*, 81/2, p. 273-312.
- BLUMBERG J.E., HYLANDER W.L., GOEPP R.A. (1971) – Taurodontism: A Biometric Study, *Am. Jour. of Phys. Anthropol.*, 34, p. 243-256.
- BOULE M. (1911-1913) – L'homme fossile de La Chapelle-aux-Saints, *Annales de Paléontologie*, 6, p.109-172 ; 7, p.105-192 ; 8, p.1-62 ; Masson, Paris.

- BROWN T. (1978) – Tooth emergence in Australian Aborigenes, *Am. Hum. Biol.*, 5, p. 41-54.
- CONDEMI S. (1992) – *Les Hommes fossiles de Saccopastore*, Cahiers de paléo-anthropologie, CNRS Éditions, Paris, 175 p.
- CONDEMI S. (2001) – *Les Néanderthaliens de La Chaise*, Éditions du CTHS (Documents préhistoire, 15), Paris, 178 p.
- CONDEMI S., MONCEL M.-H. (1996) – Découverte de fossiles humains dans le site de Payre, Ardèche, France, *Comptes Rendu de l'Ac. des Sciences de Paris*, t. 322, s. II a, p. 251-257.
- CONDEMI S., MONCEL M.-H. (1997) – Des restes humains dans le site paléolithique moyen ancien de Payre. Nouvelles découvertes en 1996, *Bull. de la Soc. Préh. Franç.*, 1997, t. 94 (2), p. 168-171.
- CONDEMI S., KOENIGSWALD (von) W. (1997) – Der Unterkiefer von Mauer, In G.A. Wagner et K.W. Beinhauer (éd.) : *Homo heidelbergensis von Mauer: Das Auftreten des Menschen in Europa*, p. 200-214.
- COQUEGNIOT H., LIGUORO D., TILLIER A.-M., CHECH M. (1996) – L'os frontal de la immature de La Chaise S.15 (Abri Suard, La Chaise de Vouthon, Charente). Phylogénie et pathologie, *Paléo*, 8, p. 9-18.
- COPPA A., RUBINI M. (1996) – *Per la conoscenza del patrimonio biologico umano. Scheletro e denti. Atlante di caratteri discontinui*. Soprintendenza Archeologica per il Lazio, SAL Rome, 82 p.
- COULONGES L., LANSAC A., PIVETEAU J., VALLOIS H.V. (1952) – Le gisement préhistorique de Monsempron (Lot et Garonne), *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, XXXVIII, p. 83-120.
- COUTURE C., TOURNEPICHE J.-F. (1997) – Les restes humains de la grotte de Rochelot (Charente), *Anthropologie et Préhistoire*, 108, p. 99-108.
- DASCHEK E. (2002) – *Apport de la taphonomie à la compréhension des comportements de subsistance au Paléolithique moyen : application à l'ensemble G du site de Payre (Ardèche, France)*, mémoire de maîtrise, Université Paris I, 117 p.
- DEFLEUR A., DUTOUR O., VANDERMEERSCH B. (1992) – Étude de deux dents humaines provenant des niveaux moustériens de la Baume Néron (Soyons, Ardèche), *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris*, 4(1-2), p. 127-134.
- GARRALDA M.D., VANDERMEERSCH B. (2000) – Les Néanderthaliens de la grotte de Combe-Grenal (Domme, France), *Paléo*, 12, p. 213-259.
- GENET-VARCIN E. (1966) – Étude de dents permanentes provenant du gisement moustérien de La Croze del Dua (Lot), *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, t. LIII(1), p. 89-114.
- GENET-VARCIN E. (1974) – Étude de dents humaines isolées provenant des grottes de La Chaise de Vouthon (Charente), *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, t. 1, Série XIII, p. 373-384.
- GENET-VARCIN E. (1975) – Étude de dents humaines isolées provenant des grottes de La Chaise de Vouthon (Charente), *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, t. 2, Série XIII, p. 129-141 ; t. 2, série XIII, p. 277-286.
- GENET-VARCIN E. (1976) – Étude de dents humaines isolées provenant des grottes de La Chaise de Vouthon (Charente), *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, t. 3, Série XIII, p. 243-259.
- GENET-VARCIN E. (1982) – Vestiges humains du Würmien inférieur de Combe Grenal, commune de Domme (Dordogne), *Annales de paléontologie*, n° 68(2), p.133-169.
- GORJANOVIC-KRAMBERGER D. (1906) – *Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien*, 277 p., C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.
- GRANAT J., HEIM J.L. (2003) – Nouvelle méthode d'estimation de l'âge dentaire des Néanderthaliens, *L'Anthropologie*, 107, p. 171-202.
- HAAVIKKO K. (1970) – The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth, *Proceedings of the Finnish Dental Society*, 66, p. 101-170.
- HEIM J.L. (1976) – *Les hommes fossiles de La Ferrassie*. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Mémoire 35, 331 p., Masson, Paris.
- HENRI-MARTIN D^r (1923) – L'homme fossile de la Quina. *Arch. morphol. Génér. Expér.*, 15, 260 p., Paris.
- JULIA R., MAROTO J., SOLER N. (1987) – La mandibula de Banyoles. Antecedents i context de la seva troballa, *Cypsela (Girona)*, VI, p. 43-52.
- JULIEN M.-A. (2003) – *Nouvelle méthode d'analyse des os longs. Application à la couche D du site de Payre (Ardèche, France)*, mémoire de maîtrise, Université de Paris I, 105 p.
- KRAATZ R. (1992) – La mandibule de Mauer, *Homo erectus heidelbergensis*, In M. Toussaint (éd.) : *Cinq millions d'années, l'aventure humaine*, ERAUL, 56, Liège, p. 95-106.
- LACOMBE J.P. (1977) – *Étude anatomique d'un pariétal anté-würmien provenant du gisement de La Chaise de Vouthon (Charente). Sa place parmi les fossiles humains anténéandertaliens*. Thèse pour le Doctorat d'État en Médecine, Université de Bordeaux 2, 99 p.
- LEGUÈBE A., TOUSSAINT M. (1988) – *La mandibule et le cubitus de la Naulette. Morphologie et morphométrie*. Cahiers de paléo-anthropologie, Éditions du C.N.R.S., Paris, 124 p.
- LOVEJOY C.O. (1985) – Dental Wear in the Libben Population: Its Functional Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death, *Am. Jour. of Phys. Anthropol.*, 68, p. 47-56.
- LUMLEY (de) M.A. (1973) – *Anténéandertaliens et Néandertaliens du bassin méditerranéen occidental européen, Études quaternaire 2*, Université de Provence, 626 p.
- LUMLEY (de) M.A. (1978) – *Les Néandertaliens de l'Hortus, Études quaternaire 3*, Université de Provence.
- LUMLEY (de) H., LUMLEY M.A., FOURNIER A. (1982) – La mandibule de l'homme de Tautavel. In : *L'Homo erectus et la place de l'homme de Tautavel parmi les hominidés fossiles*, preprint of the first Congress of Human Paleontology, pp. 178-221.
- LUMLEY (de) M.A. (1987) – Les restes humains méditerranéens de la Brèche de Genet, Côte d'Or, France. *L'Anthropologie*, 91, p. 119-162.
- MAROTO J. (sous la direction) (1993) – La mandibula de Banyolas en el context dels fòssils humans del pleistocè, *Centre d'investigacions Arqueològiques – Girona*, 13, p. 194.
- MARTIN R., SALLER K. (1958) – *Lehrbuch der Anthropologie*, Fischer, Jena.
- MARTIN R., KNUSSMANN R. (1988) – *Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I: Wesen und Methoden der Anthropologie, I. Teil: Wissenschaftstheorie, Geschichte, morphologische Methoden*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York.
- MARTINEZ I., ARSUAGA J.L. (1997) – The temporal bones from Sima de los Huesos Middle Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain). A phylogenetic approach, *Journal of human Evolution*, 33, p. 283-318.
- MASAOUDI H. (1995) – *Application des méthodes du déséquilibre des familles de l'Uranium (230Th/234U) et de la résonance de spin électronique à la datation des sites d'Ornac 3, de Payre et de l'Abri des Pêcheurs (Ardèche)*, thèse de doctorat du Museum National d'Histoire Naturelle, 155 p.
- MASAOUDI H., FALGUERES C., BAHAIN J.-J., MONCEL M.-H. (1996) – *Datation du site Paléolithique moyen de Payre (Ardèche) : nouvelles données radiométriques (méthodes U/Th et ESR)*, CRAS, t. 324, série IIa, p. 149-156.
- MASSET C. (1982) – *Estimation de l'âge au décès par les sutures crâniennes*, doctorat de l'université Paris VII, 301 p.
- MOLNAR S. (1971) – Human Tooth Wear, Tooth Function and Cultural Variability, *Am. Jour. Phys. Anthropol.*, 34, p. 175-190.

- MOLNAR S., MOLNAR I.M. (1990) – Dental Arch Shape and Tooth Wear Variability, *Am. Jour. Phys. Anthropol.*, 82, p. 385-395.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1996) – Découverte de dents humaines dans le site Paléolithique moyen de Payre (Ardèche, France), CRAS, t. 322, série IIa, p. 251-257.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1997) – Des restes humains dans le site Paléolithique moyen ancien de Payre (Ardèche) : dents et pariétal. Nouvelles découvertes de 1996, *BSPF*, t. 94, n° 2, p. 168-171.
- MONCEL. M.-H., AYCLIFF L., BOCHERENS H., CONDEMI S., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBAR M., DUBOIS J.-M., FALGUÈRES C., FROGET L., EL HAZZAZI N., KALAI C., LAMARQUE F., MASAOUDI H., MERCIER N., PATOU-MATHIS M., THÉRY I., VALLADAS H. (2000) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). Paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône. Bilan de dix ans de fouilles programmées (1990-2000)*, Rapport de fouilles, Service Régional de l'Archéologie, Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 150 p.
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du Paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri-sous-roche effondré, *BSPF*, t. 99, n° 2, p. 249-275.
- MURRIL R.I. (1981) – *Petralona Man. A Descriptive and Comparative Study*. Springfield, Illinois, C.C. Thomas publisher.
- NEIBURGER E.J. (1990) – Enamel Hypoplasias : Poor Indicators of Dietary Stress, *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, 82, p. 231-232.
- Ogilvie M.D., CURRAN B.K., TRINKAUS E. (1989) – Incidence and Patterning of Dental Enamel Hypoplasia among the Neandertals, *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, 79, p. 25-41.
- Ogilvie M.D., TRINKAUS E. (1990) – Reply to Neiburger, *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, 82, p. 232-233.
- PAP I., TILLIER A.-M., ARENSBURG B., CHECH M. (1996) – The Subalyuk Neanderthal remains (Hungary) : a re-examination, *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, Budapest, 88, p. 233-270.
- PASSARELLO P. (1977-1979) – L'ipoplasia dello smalto nell'uomo di Saccopastore I, *Riv. di Antrop.*, vol. LX, p. 181-185.
- PASSARELLO P., SALVADEI L., MANZI G. (1984-85) – Il parietale umano del deposito Pleistocenico di Casal de' Pazzi (Roma), *Riv. di Antropologia*, vol. LXIII, p. 287-298.
- PATTE E. (1956) – *Les Néandertaliens. Anatomie, physiologie, Comparaisons*, 559 p., Masson, Paris.
- PATTE E. (1959) – La dentition des Néandertaliens. *Annales de Paléontologie*, t. XLV, p. 223-238.
- PATTE E. (1960) – La dentition des Néandertaliens. *Annales de Paléontologie*, t. XLVI, p. 197-288.
- PATTE E. (1961) – La dentition des Néandertaliens. *Annales de Paléontologie*, t. XLVII, p. 253-301.
- PATTE E. (1962) – *La dentition des Néandertaliens*. Masson, Paris, 302 p.
- PIVETEAU J. (1963, 1964) – La grotte de Regourdou (Dordogne) ; Paléontologie humaine, *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, 49, p. 285-304 et 50, p. 155-194.
- PIVETEAU J. (1970) – Les grottes de La Chaise (Charente). L'homme de l'abri Suard, *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, LVI, 2, p. 167-199.
- ROSAS A. (1987) – Two new mandibular fragments from Atapuerca/Ibeas (SH site). A reassessment of the affinities of the Ibeas mandibles sample, *Journal of Human Evolution*, 16, p. 417-427.
- ROSAS A. (1995) – Seventeen new mandibular specimens from the Atapuerca/Ibeas Middle Pleistocene Hominids sample (1985-1992), *Journal of Human Evolution*, 28, p. 533-559.
- ROSAS A. (2001) – Occurrence of Neandertal features in the Atapuerca-SH site mandibles, *Am. Jour. of Phys. Anthr.*, 114(1), p. 74-91.
- ROSAS A., BERMUDEZ DE CASTRO J.M., AGUIRRE E. (1991) – Mandibules et dents d'Ibeas (Espagne) dans le contexte de l'évolution humaine en Europe, *L'Anthropologie*, Paris, 95(1), p. 89-102.
- ROUGIER H. (1999) – *Étude des dents supérieures de Biache 1*, Mémoire de DEA d'Anthropologie, Université de Bordeaux I, 62 p.
- SABAN R. (1975) – Les restes humains de Rabat (Kébibat), *Ann. de Paléontologie (Vertébrés)*, t. 61(2), p. 153-207.
- SCHOUR I., MASSLER M. (1940) – Studies in tooth development: the growth pattern of human teeth, *Jour. of Amer. Dental Association*, 27, p. 1918-1931.
- SERGI S. (1944) – Craniometria e craniografia del primo paleantropo di Saccopastore, *Ricerche di Morfologia*, 20-21, p. 733-791.
- SERGI S. (1948a) – Il cranio del secondo paleantropo di Saccopastore, *Palaontologia italiana*, 42, p. 25-164.
- SERGI S. (1954) – La mandibola neandertaliana Circeo II, *Riv. di Antrop.*, 41, p. 305-344.
- SERGI S., ASCENZI A. (1955) – La mandibola neandertaliana Circeo III, *Riv. di Antrop.*, 42, p. 337-404.
- SMITH F.H. (1976) – *The Neandertal Remains from Krapina: a descriptive comparative Study*, University of Tennessee, Dept. Of Anthr., Report of Investigation 15, 359 p.
- SMITH P., PERETZ B. (1986) – Hypoplasia and Health Status: a Comparison of two Lifestyles, *Human Evolution*, 1(6), p. 535-544.
- THOMA A., VALLOIS H.V. (1977) – Les dents de l'Homme de Rabat, *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anth. de Paris*, t. 4/XIII, p. 31-58.
- TILLIER A.M. (1991) – La mandibule et les dents. In O. Bar Yosef et B. Vandermeersch (eds), *Le squelette moustérien de Kebara 2*. Cahiers de Paléanthropologie, Éditions du CNRS, Paris, p. 97-111.
- TILLIER A.M., GENET-VARCIN E. (1980) – La plus ancienne mandibule d'enfant découverte en France dans le gisement de La Chaise de Vouthon (Abri Suard) en Charente, *Zeit. für Morpholo. und Anthropol.*, 71 (2), p. 196-214.
- TILLIER A.M., ARENSBURG B. et DUDAY H. (1989) – La mandibule et les dents du Néandertalien de Kebara (Homo 2) Mont Carmel, Israël. *Paléorient*, vol. 15(2), p. 39-58.
- TRINKAUS E. (1983) – *The Shanidar Neandertals*. Academic Press, New York.
- TURNER C.G., CADIEN J.D. (1973) – Dental Chipping in Aleuts, Eskimos and Indians, *Am. Jour. Phys. Anthropol.*, 31, p. 303-310.
- TWIESSELMANN F. (1941) – Méthode pour l'évaluation de l'épaisseur des parois crâniennes, *Bull. du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, XVII, n° 48, p. 2-33.
- TWIESSELMANN F. (1973) – Évolution des dimensions et de la forme de la mandibule, du palais et des dents de l'Homme, *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, 59, p. 173-277.
- TWIESSELMANN F., BRABANT H. (1960) – Observations sur les dents et les maxillaires d'une population d'âge franc de Coxyde (Belgique), *Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat.*, 3-4, p. 1-139.
- TWIESSELMANN F., BRABANT H. (1967) – Nouvelles observations sur les dents et les maxillaires d'une population d'âge franc de Coxyde (Belgique). *Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat.*, 10, p. 5-180.
- UBERLAKER D. (1984) – *Human skeletal remains. Excavations, analysis, interpretation. Manuals on archeology* –2, revised edition, Taraxacum, Washington.
- VANDERMEERSCH B. (1978) – Le crâne pré-würmien de Biache-Saint-Vaast, dans *Les origines humaines et les époques de l'intelligence*, Int. Col. organized by the Singer-Polignac Foundation, p. 153-157.

- VANDERMEERSCH B. (1981) – *Les Hommes fossiles de Qafzeh (Israël)*. Cahiers de Paléontologie (paléoanthropologie), édition du CNRS, 319 p., Paris.
- VANDERMEERSCH B. (1982) – L'Homme de Biache-Saint-Vaast. Comparaison avec l'Homme de Tautavel. In H. de Lumley (éd.) : *L'Homo erectus et la place de l'Homme de Tautavel parmi les Homínidés fossiles*, CNRS Paris, p. 894-900.
- WEIDENREICH F. (1928) – *Der Schädel Fund von Weimar-Ehringsdorf. Die Geologie der Kalktuffe von Weimar, die Morphologie des Schädels, die altsteinzeitliche Kultur des Ehringsdorfer Menschen*, Jena Fischer, 204 p.
- WEIDENREICH F. (1936) – The mandibles of *Sinanthropus pekinensis*: a comparative study, *Paleontologia Sinica*, Series D, 7, p. 1-162.
- WEIDENREICH F. (1937) – The dentition of *Sinanthropus pekinensis*: a comparative odontography of the homínids, *Paleontologia Sinica*, Series D, I, p. 1-180.
- WEINER J. S., CAMPELL B.G. (1964) – The taxonomic status of the Swanscombe skull. In C.D. Ovey (éd.), *The Swanscombe Skull. A Survey of Research on a Pleistocene Site*, Royal Anthropological Institute occasional, paper n° 20, p. 175-209.
- WEINERT H. (1936) – Der Urmenschenschädel von Steinheim, *Zeit. für morph. and Anthr.*, n° 35, p. 463-517.
- WOLPOFF M. (1971) – Interstitial Wear. *Am. Jour. Phys. Anthropol.*, 34, p. 205-228.
- WOLPOFF M. (1978) – *The dental remains from Krapina, Krapinski Pracovjek i Evolucija Hominida*, Zagreb: Jugoslavenka Akademija Znanosti i Umjetnosti, p. 119-140.
- WOLPOFF M. (1979) – The dental remains from Krapina, *Am. Jour. of Phys. Anthropol.*, 50(1), p. 67-114.
- WOLPOFF M. (1996) – *Human Evolution* (1996-1997 edition), The McGraw-Hill Companies, Inc., College Custom Series, 927 p.

Deuxième partie

*Les assemblages archéologiques.
Les différentes phases
d'occupation humaine*

CHAPITRE 11 :

Matières premières, type d'approvisionnement et traitement des roches

Marie-Hélène MONCEL
et Paul FERNANDES

LES MATIÈRES PREMIÈRES DANS LES ENSEMBLES

(M.-H. MONCEL et P. FERNANDES)

Le site de Payre se trouve dans le couloir rhodanien au confluent du Rhône et de la Drôme, au nord d'une vaste région sédimentaire mésozoïque. Il est encadré à l'ouest par la bordure cristalline du Massif central et le bassin Oligocène de Crest (Drôme), à l'Est.

Sur le plan géologique, cette zone comprend cinq régions naturelles (Chenevoy *et al.*, 1976a, 1976b; Moncel, 1993, 1996, 2003) qui offrent des matériaux qui ont été exploités :

- la bande du Trias où dominant les grès ;
- la zone des marnes et calcaires jurassiques ;
- le secteur Crétacé inférieur, constitué dans la zone sud-orientale par le massif urgonien du Barrémio-Bédoulien et au Nord par les faciès hémipélagique et pélagique ;
- un grand plateau volcanique : le Coiron, avec des alluvions infrabasaltiques à galets de silex ;
- enfin les bassins oligocènes lacustres ou palustres de Crest, rive gauche et d'Orgnac aux limites de l'Ardèche et du Gard.

Mis à part la zone ouest et nord-ouest formée de terrains métamorphiques et cristallins, la majeure partie de la rive droite de la moyenne vallée du Rhône, entre Valence et les gorges de l'Ardèche, est donc constituée de formations variées. Les ressources minérales disponibles pour l'homme sont potentiellement diversifiées : roches volcaniques et cristallines roulées dans les cours d'eau et provenant du Massif central ou de ses contreforts, silex sous forme de plaquettes, de galets et de rognons provenant des différents types de terrains calcaires, conglomérats tertiaires, et terrasses de la vallée du Rhône.

Les différents ensembles ou unités archéostratigraphiques observés dans le site livrent plusieurs grandes familles de matériaux :

- silex : rognons, plaquettes, blocs, galets et fragments indéterminés. La texture et les couleurs sont variables. Le silex représente 85 à 90 % des séries. L'aspect des néocortex permet de dire que le ramassage a eu lieu à proximité des gîtes primaires, dans des colluvions ou dans des cours d'eau ;
- basalte et roches volcaniques diverses : galets ;
- calcaire marneux gris ou beige, calcaire siliceux, calcaire noir et calcaire des niveaux jurassiques : galets et fragments ;
- quartz filonien et hyalin (cristal de roche) : galets et fragments ;
- quartzite brun rouge : galets ;
- micaschiste, grès : galets.

L'environnement géologique proche de la cavité est potentiellement capable de fournir tous les matériaux identifiés :

- vallée de la Payre : basalte, calcaire, quartz ;
- terrains calcaires du massif local (Barrémien, Bédoulien, Ludien pour le massif méridional de Rochemaure-Meysse-Cruas, Tithonien pour le plateau des Grads où se situe le site) : silex en rognons, pouvant être légèrement roulés dans la Payre ou les vallées sèches ou actives ;
- vallée du Rhône : quartzite, quartz, calcaire et silex.

L'étude détaillée des matières siliceuses n'a été réalisée à ce jour que pour le niveau Gb (cf. Paul Fernandes, ce chapitre). Si l'on se réfère aux grandes catégories de roche présentes dans chaque assemblage, la collecte peut avoir été très locale dans chacun des niveaux d'occupation, dans un périmètre de moins de 20 km pour la plus grande partie des matériaux. Les rognons de silex localisés dans le banc calcaire de la

grotte (Tithonien), au vu des premiers décomptes effectués dans les assemblages, n'ont apparemment été utilisés que très ponctuellement, car très diaclasés, se disloquant en cubes et donc peu exploitables. Seuls quelques fragments portent des traces d'utilisation, comme du reste quelques fragments du calcaire encaissant.

La majeure partie des pièces corticales en silex est tirée de rognons plus ou moins transportés. Ces rognons peuvent avoir été récoltés dans la zone de Cruas, soit à une dizaine ou une quinzaine de kilomètres au sud du site (niveaux du Barrémien et Bédoulien). La proportion élevée de ces nodules témoigne d'un ramassage fréquent en position secondaire, qui a pu avoir lieu aux abords du site ou à quelques kilomètres vers le sud. Les galets, moins nombreux, ont pu être ramassés quant à eux dans la vallée du Rhône et les conglomérats tertiaires méridionaux.

Le basalte, le quartz, le quartzite et le calcaire ont pu être ramassés dans des zones très proches du gisement, en particulier pour les galets de basalte, de quartz et de calcaire marneux récupérables dans le lit de la Payre ou sur ses terrasses bordant le versant au pied du site. Les galets de quartzite et de calcaire siliceux sont disponibles dans la vallée du Rhône, actuellement visibles en surface sur les terrasses du Rhône que l'on retrouve à proximité de la confluence Rhône-Payre.

Si l'on se fie aux observations de terrains et aux données géologiques locales, une gestion de l'environnement dans un périmètre local à semi-local est envisageable, vers le Sud et l'Ouest dans les calcaires de la rive droite du Rhône.

Il est probable que les hommes cherchaient massivement du silex de qualité qu'ils se sont procurés au plus près. L'abandon dans la cavité de rognons entiers et peu entamés, de qualité variée, confirme indirectement que le silex est abondant dans l'environnement, sauf si on les considère comme des réserves pour des occupations futures. La présence de rognons entamés diaclasés indique que ces pièces ont été ramassées sans être testées. Une activité spécifique destinée au ramassage du silex n'était alors peut-être pas le cas pour ce site.

ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES TYPES DE SILEX UTILISÉS DANS LE NIVEAU GB

(P. FERNANDES)

Méthodologie

Notre démarche n'est pas seulement un complément aux nombreuses études régionales consacrées au silex depuis Comber en 1967 : aucune démarche antérieure n'a en effet utilisé une méthodologie minéralogique et pétrographique compatible avec nos exigences de collecte de données. Seule une étude complète des échantillons représentatifs aux trois échelles (macroscopique, microscopique, ultramicroscopique) permet

de décrypter les effets des agents mécaniques et physico-chimiques inscrits sur la surface et dans les zones endocorticale et interne des matériaux. Les stigmates les plus tardifs ainsi acquis à la suite de la mise à l'air libre du silex sont de bons indicateurs de son évolution, de ses lieux de résidence et de son site final de collecte.

Nous avons cependant utilisé les recensements de Binder (1987), de Vaquer (1990), de Bintz et Grunwald (1990), de Beeching *et al.* (1994) et de Blet *et al.* (2000). D'autres études se sont intéressées aux formations géologiques à silicifications, du point de vue strictement géologique ou paléontologique : Fallot (1885), Jacob (1907), Sornay (1939, 1943), Guigon (1954), Delcey-Leduc (1961), Moullade (1966), Pourthault (1974), Busnardo *et al.* (1977), Lorenchet de Montjamont *et al.* (1979), Renaud (1978), Ferry (1976, 1978), Cotillon *et al.* (1979), Contensuzas (1980), Dupont (1980), Signolles (1980), Arnaud (1981), Rio (1982), Giot et Elmi (1987), Kerrien *et al.* (1989), Pascal *et al.* (1989), Elmi *et al.* (1996), Courel (1970), Mouterde (1952.), Deschamps (1973). À ces travaux s'ajoutent ceux du BRGM liés à l'établissement de la carte géologique 1/50 000^e pour l'ensemble des feuilles des deux régions étudiées.

Ces travaux et nos prospections permettent aujourd'hui de présenter une description des variations lithologiques au sein des différentes formations à silex, silcrètes ou cherts. Nous avons utilisé deux protocoles différents : un pour les gîtes primaires, l'autre pour tous les types de gîtes secondaires.

Pour les gîtes primaires, un échantillonnage détaillé des affleurements qui respecte la morphologie, la position et la polarité de l'accident est effectué. Aucun gîte n'est privilégié ; seuls les matériaux siliceux impropres à la taille ont été exclus du protocole d'observation mais néanmoins inventoriés. Les prélèvements des matériaux siliceux et de leurs roches encaissantes doivent permettre de bien caractériser les processus génétiques qui président à leur histoire depuis la diagenèse jusqu'aux altérations ultimes.

Pour les gîtes secondaires le protocole est basé sur une collecte statistiquement significative (50 échantillons au minimum par gîte). Pour chacun d'entre eux nous définissons le mode de transport et de dépôt à l'origine de la formation géologique qui les contient. Les relations géométriques du recouvrement avec son substratum et son extension spatiale sont également précisées.

Cette seconde démarche relative aux gîtes secondaires consiste à étudier un lot de silex d'un même type génétique jalonnant un parcours d'épandage et de relever sur les surfaces les stigmates significatifs acquis lors de leur déplacement. Cette approche permet de définir les traces mécaniques liées à ce transport et les altérations plus ou moins pénétratives d'origine chimique liées aux périodes d'immobilisation. Chaque stade successif du parcours peut être défini et s'intégrer dans une évolution globale spécifique du matériau (chaîne évolutive). Cette démarche permet ainsi de constituer une série de référentiels précis complémentaires aux seules déterminations pétrographique ou

chimique proposées jusqu'à maintenant. Pour le pré-historien connaître les matériaux à tous les stades de leurs chaînes évolutives apparaît nécessaire pour cerner utilement leurs origines géologiques et géographiques.

L'inventaire des ressources

Un nombre important d'études ont été consacrées aux silex des différentes formations secondaires et cénozoïques de l'Ardèche et des départements voisins. Les travaux de Combier (1967), Binder (1987), Vaquer (1990), Bintz et Grunwald (1990), Beeching *et al.* (1994), Blet *et al.* (2000), fournissent aujourd'hui de très nombreuses références. Pour la zone au Nord de Valence, citons les travaux de Bernard-Guelle *et al.* (2001), Bressy (2002). Des prospections systématiques sur de nombreux gîtes du bassin de la Drôme ont été effectuées dans le cadre du programme CIRCALP sous la direction de Beeching dès 1997. L'ensemble des matériaux prélevés a fait l'objet d'une caractérisation pétrographique à la loupe binoculaire, un grand nombre des échantillons sont conservés à la lithothèque du CAP de Valence, (Riche 1998, 1999), (Bressy *et al.*, 1999; Affloter *et al.*, 1999). Ce bilan, atteste d'une présence importante des matières siliceuses sur la rive gauche du Rhône et met en évidence des spécificités pétrographiques pour chacun des grands affleurements (contreforts méridionaux du Vercors, Diois et bassin de Crest). Pourtant, des silex de Vassieux, (mudstone à packstone de teinte brune à foraminifères et spicules de spongiaires et fragments d'Échinodermes), semblent présenter des convergences avec certains faciès urgoniens du Barrémo-Bédoulien de la rive droite du Rhône.

L'ensemble de ces travaux démontre qu'il est difficile de différencier les silex trouvés en position primaire de ceux qui sont récoltés en gîte secondaire dans les formations tertiaires ou quaternaires. C'est la raison pour laquelle certains chercheurs ont développé une méthode de caractérisation par analyse géochimique, car pour eux, l'analyse microscopique ne suffisait pas, l'altération est un frein qui rendait impossible la détermination.

D'autres études se sont intéressées aux formations à silicifications, du point de vue strictement géologique ou paléontologique : Fallot (1885), Jacob (1907), Sornay (1939, 1943), Guigon (1954), Delcey-Leduc (1961), Moullade (1966), Pourthault (1974), Busnardo *et al.* (1977), Lorenchet de Montjamont *et al.* (1979a, 1979b), Renaud (1978), Ferry (1976, 1978), Cotillon *et al.* (1979), Contentuzas (1980), Dupont (1980), Signolles (1980), Rio (1982), Giot et Elmi (1987), Kerrien *et al.* (1989), Pascal *et al.* (1989a, 1989b), Elmi *et al.* (1996).

L'ensemble de ces travaux, ajouté à nos prospections, nous permet aujourd'hui de présenter une description des variations lithologiques au sein des différentes formations à silex, silicrète ou chert. Nous avons utilisé deux protocoles différents : un pour les gîtes primaires, l'autre pour tous les types de gîtes secondaires.

Mode de prélèvement en gîte primaire

Un échantillonnage détaillé des affleurements est effectué, aucun gîte n'est privilégié, seuls les matériaux siliceux impropres à la taille sont exclus du protocole d'observation mais néanmoins inventoriés. On prélève des échantillons silicifiés et des échantillons de la roche encaissante afin de mieux caractériser les processus diagénétiques et les phénomènes altéro-détritiques.

La structure minéralogique et le contenu micro-paléontologique des silex rappelle le plus souvent celui des roches porteuses (Moushine, 1994). Les structures de dépôt ne sont pas modifiées par la silicification (Rio, 1982). Partant de ce constat, l'étude microfaciologique des roches encaissantes nous a permis de construire une série de référentiels géologiques sur des bases déjà bien caractérisées par les différents travaux régionaux. Nous reprenons donc ici les étages déterminés par les cartes géologiques de la zone sédimentaire autour de Payre, (Chenevoy *et al.*, 1976b; Lorenchet de Montjamont *et al.*, 1979; Elmy *et al.*, 1996). La description des roches encaissantes doit être considérée comme utile dans une problématique de recherche de provenance des roches silicifiées.

Liste des formations recensées contenant des silicifications :

- **I3-4** – Sinémurien : calcaires micritiques à silex, nous avons prélevé une série d'échantillons, dans plusieurs horizons plus ou moins silicifiés. Il s'agit de bancs irréguliers, d'épaisseur décimétrique, qui suivent le plus souvent le tracé d'anciens terriers dans des calcaires gris à entroques. Nous avons prélevé des échantillons dans six horizons différents, ils correspondent à des variantes de notre type F35 (biomicrite, wackestone à packstone, bioturbée). Ils n'ont pas été retrouvés dans le corpus des artefacts du niveau Gb de Payre ;
- **I5-6a** – Carixien : nous avons prélevé dans la zone de la Garenne, des échantillons dans deux horizons distincts, deux bancs irréguliers de silicifications diffuses, dans des calcaires gris-foncés à entroques. Il s'agit de notre type F35bis, une biomicrite packstone. Ce faciès n'a pas été retrouvé dans le corpus des artefacts présents à Payre ;
- **J8b** – Kimméridgien : nous n'avons pas encore retrouvé les silex décrits, dans la partie inférieure des calcaires ruiniformes de Païolive. D'après la notice leur microfaciès est de type intrabiomicrite à filaments, faciès absent du groupe d'artefacts présents à Payre ;
- **J9** – Tithonien : nous avons prélevé des échantillons de silex entre l'Ouvèze et le site de Payre, à la base de la formation. Il s'agit d'une biomicrite mudstone à calpionelles, dans un calcaire micritique à intraclastes, *Saccocoma*, *Globochaete* et radiolaires. Les silicifications de ce niveau correspondent à notre type F120, présent dans le niveau Gb de Payre ;
- **n4.n5** – Barrémo-Bédoulien : ces étages du Crétacé inférieur ont de tout temps posé bien des problèmes de nomenclature, (Contentuzas, 1980). La complexité stratigraphique du Barrémien n'est devenue

compréhensible qu'après la révision du stratotype (Arnaud-Vanneau et Arnaud, 1975; Arnaud et Arnaud-Vanaud, 1976a; Arnaud *et al.*, 1976b et Busnardo, 1981).

Dans le cadre de ce travail, les séries ont été prospectées par affleurements principaux en suivant les faisceaux tectoniques. Nous avons surtout échantillonné sur la rive droite du Rhône, entre la région de Cruas et le massif de Viviers. Il s'agit de la zone à silex la plus proche de Payre, si l'on excepte les rares silex à la base du Tithonien. Cet axe présente du Nord au Sud des domaines allant de la fosse vocontienne à la plate-forme urgonienne.

La répartition des formations a été décrite par Renaud (1978), Ferry (1976), Contensuzas (1980), Elmy *et al.* (1996). Ils distinguent plusieurs faciès hémipélagiques et plusieurs faciès urgoniens, (nous ne détaillons ici que les formations dans lesquelles nous avons retrouvé des silicifications).

Les microfaciès pélagiques et hémipélagiques

- les calcaires à spicules : au Nord, dans la zone, de Cruas à la limite avec le bassin vocontien, nous avons rencontré les premières formations à silex. On les trouve, surtout dans le Bédoulien. Il s'agit de pelmicrites *mudstone* à rares spicules et quelques éléments ligniteux (F34) et d'un chert proche des cherts cérébroïdes décrit par Rio (1982), à structure zonée (F128), *packstone* à spicules et foraminifères benthiques, dans les calcaires blancs et compacts. On trouve aussi des silex dans le Barrémien, de l'Escoutay à Cruas. Il s'agit de biomicrites *wackestone* à *packstone* (F14), essentiellement constituées de spicules et de quelques foraminifères benthiques très fragmentaires. La détermination des spicules par Gaillard (*in* Contensuzas, 1980), nous permet de les rapporter à des éponges siliceuses (démospanges). La roche porteuse renferme déjà 3 à 5 % de quartz. Dans les niveaux silicifiés Contensuzas (1980) avait noté une réduction du nombre des spicules. Les spicules sont de deux types : monoaxones allongés et réniformes, on retrouve ces deux types dans les niveaux silicifiés.

Plus au sud dans la zone Meysse-Rochemaure, on collecte des silex dans le Bédoulien. Un peu plus au Sud encore, dans la zone du Teil (n4-5a), on trouve des silex dans le Barrémien supérieur et le Bédoulien, avec des caractéristiques différentes de ceux de Cruas. Ici les silex se présentent en rognons et en niveaux continus.

- Les calcaires argileux : au sud de Valgayette, à l'Ouest et au Sud-Ouest de Viviers, biomicrite *wackestone* à *packstone*, à échinodermes, spicules de spongiaires et foraminifères. Il y a un mélange de la microfaune.

- Les calcaires à silex : faisceau de Bayne, biomicrite *packstone*, constituée essentiellement de pellets, entre 50 et 60 % associés à des foraminifères (*Ataxophragmiidae*, *Textularidae*, *Nodosariidae*), des débris d'échinodermes et de spicules. Dans les gorges de la Vendoule, on trouve des silex en rognons de type terrier et des cérébroïdes accompagnés de chailles et de silicifications en banc.

- Les faciès à alternance calcéro-marneuse : dans la zone de Saint-Thomé, Devez-de-Giraud et ravin de la Traverse (cf. Contensuzas, 1980), Il s'agit d'une biomicrite *wackestone*, contenant essentiellement des foraminifères (*Nodosariidae*, *Ataxophragmiidae*, *Miliolidae*), le plus souvent fragmentaires avec lamellibranches et spicules. On remarque une représentation plus importante des spicules dans les silicifications de ce faciès.

De nombreux silex provenant des calcaires à spicules et des calcaires à silex du Barrémo-Bédoulien (F14, F14bis et F33), ainsi que des calcaires bédouliens (F34) ont été retrouvés dans le niveau Gb de Payre.

Les microfaciès urgoniens

Ils représentent une région restreinte, située au sud de l'Escoutey et à l'est de la vallée de la Nègue. Ils correspondent au massif de Viviers Saint-Montant, qui se termine à l'Ouest par la faille de Larnas/Bayne. Il s'agit d'une plate-forme carbonatée sub-horizontale soumise aux facteurs hydrodynamiques (Contensuzas, 1980).

- Les calcaires bioclastiques circalittoraux : dans la zone de Viviers-gare, ce sont des biopelsparites plus ou moins bien triées (usure des grains absente, à 20 ou 30 % de pellets de petite taille). Certains niveaux riches en échinodermes présentent des silicifications en bancs. On trouve aussi des fragments de lamellibranches, de *Dasycladacea* et des foraminifères benthiques.

- Les calcaires bioclastiques infralittoraux : à Viviers, ils constituent la base de la plate forme urgonienne. Il s'agit d'une biopelsparite, homogène à ciment abondant, les pellets et débris d'organismes sont de taille moyenne. On peut reconnaître des fragments d'*Orbitolinidae*, à plus de 10 %, de *Miliolidae*, des fragments d'algues, la fraction terrigène est plus abondante que dans le microfaciès précédent, on observe 5 à 10 % de quartz authigène. Certains niveaux de cette formation sont silicifiés.

On retrouve les faciès urgoniens dans les gorges de l'Ibie, le long de la route, dans le ravin de Bavaron et sur le plateau de Rochecolombe avec des caractéristiques différentes d'un faisceau structural à l'autre (Renaud, 1978; Ferry, 1979). Seule la zone de Bavaron permet de suivre l'installation de la totalité du massif urgonien, (Elmy *et al.*, 1996).

Aucun silex provenant des formations urgoniennes n'a été retrouvé dans le niveau Gb de Payre.

- **C3** – Turonien : dans la bande la long du Rhône de Cruas à Viviers, il se retrouve au sommet de la colline du Teil. Il comprend un conglomérat de base, puis des calcaires à lamellibranches, bryozoaires et brachiopodes et au sommet un niveau à grès et sables jaunes. Nous n'avons pas retrouvé de silex dans ces formations.

En revanche, nous avons échantillonné des silex turoniens sur la rive gauche du Rhône dans la zone de Souspierre et dans les bois de Taulignan. Il s'agit de

notre type F145, en cours d'étude. La roche porteuse est un calcaire bioclastique à Bryozoaires. Les prospections de Riche (1999) dans le secteur d'Autichamp révèlent l'existence de deux types principaux : un silex gris lité et un silex brun avec un habitus en plaquettes épaisses et rognons fragmentés en position secondaire.

- **E7-g1** – Ludien : nous n'avons pas encore retrouvé, dans la zone de Rochemaure, les calcaires lacustres à Hélicidés dont parlent Elmy *et al.* (1996), dans la notice de la carte d'Aubenas. Il s'agirait de calcaires saumâtres à bivalves et Miliolidés, à tubes calcitisés d'algues et de Characées, qui pourraient contenir des silicifications. Rive gauche cette fois, à moins de vingt kilomètres dans la région de Laroche-sur-Grane nous avons retrouvé dans les calcaires lacustres à Potamides et Limnées des silex (type F130) et des silcrètes avec des traces de racines, mais beaucoup moins bioclastiques (type F129). Ces types semblent assez proches de certaines pièces archéologiques retrouvées dans le niveau Gb de Payre.
- **G2 b1** – dans le Stampien supérieur de la rive gauche, nous avons prélevé des silex et des silcrètes d'origine pédologique observés par Masseport (1959-1960) dans la zone d'Autichamp. Cette formation correspond à des calcaires lacustres blancs. Les silex sont noirs se présentent sous la forme de rognons ou de bancs discontinus, décimétriques (Riche, 1999).
- **e7-g1a3** – Ludien inférieur et moyen, en rive droite il faut descendre au Sud à plus de soixante kilomètres du site, pour trouver des silex vers Orgnac, entre de Saint-Privat de Champclos et Laval-Saint-Roman.
- **g2a1** – En rive droite encore, dans le Stampien inférieur de Montchamp, nous n'avons pas encore observé les silex des calcaires lacustres à faciès sannoisien, qui correspondent à la biozone de Ronzon (Pascal *et al.*, 1989).

L'étude pétroarchéologique en cours permettra de déterminer si les silex cénozoïques présents dans le niveau Gb de Payre sont d'origine méridionale ou orientale avec franchissement du Rhône.

Mode de prélèvement en gîte secondaire

Les gîtes secondaires sont échantillonnées à des distances variables du gîte primaire en fonction du contexte géologique et géomorphologique selon un axe de dispersion par les agents d'érosion (fig. 1).

Ce protocole est basé sur le ramassage statistiquement significatif de cinquante échantillons au minimum par gîte secondaire. Nous définissons pour chacun le type de transport et le dépôt à l'origine de la formation étudiée, la position de cette dernière par rapport aux autres formations et leurs limites extrêmes.

À ce jour, seuls 20 % des gîtes secondaires ont été échantillonnés selon notre protocole. En revanche, si nombre de sources sont déjà identifiées, aucune n'était suffisamment décrite au regard de notre protocole.

Cette démarche consiste à étudier une série d'échantillons d'un même type de silex jalonnant un parcours d'épandage et d'altération à des moments différents au sein de sa chaîne évolutive. Il s'agit de constituer une série de référentiels complémentaires à la seule détermination pétrographique ou chimique.

Le but est de disposer d'un nombre de références suffisamment représentatif, pour permettre de suivre au plus près les différentes étapes successives des transformations et d'établir une chronologie des événements.

- **N7G** – Albien : dans la zone proche du Teil, il existe à la base du Cénomaniens un conglomérat peu épais à galets de silex barrémo-bédoulien roulés. Le ou les faciès présents sont en cours d'étude.
- **C1-2** – Cénomaniens : dans la zone du Teil, il débute par un conglomérat à galets de silex à patine noire, sous des niveaux de calcaires roux à entroques. Certaines pièces du niveau Gb de Payre portent une patine noire, comparable.
- **G** – Oligocène indéterminé : poudingue et remplissage continental à silex. Nous avons prélevé dans les formations de Rochemaure et celle du Col de Duranne plusieurs types génétiques possédant un type gîtologique alluvial ancien. Les échantillons de ce gîte secondaire multiple sont en cours d'étude, mais nous avons déjà pu reconnaître les types suivant :
 - une biomicrite packstone à foraminifères et bryozoaires, le type F128, dont l'origine stratigraphique primaire reste encore à définir. Dans la notice d'Aubenas, Elmy *et al.* (1996), notent la présence de silex turoniens dans le poudingue de Rochemaure ;
 - une biomicrite mudstone proche du Bédoulien, type F34 ;
 - un chert lité packstone très riche en spicules et foraminifères (type F128bis).

Certains artefacts du niveau Gb de Payre proviennent de ces formations continentales oligocènes.

Dans le cadre de la détermination des pièces archéologiques du niveau Gb de Payre, nous avons privilégié la zone qui se trouve entre Saint-Vincent de Barrès et Cruas. Ce massif est la zone à silex la plus proche du site, à moins de sept kilomètres, excepté les quelques silex tithoniens retrouvés dans le niveau Gb.

À la surface de ce plateau, nous avons prélevé des silex du Barrémien et du Bédoulien en position subprimaire et secondaire. dans trente-sept gîtes différents, Nous avons déterminé plusieurs types gîtologiques, correspondant aux formations de surface plus ou moins éloignées du gîte primaire, à des colluvions, à des éboulis sec, des grèze, des conglomérats du Ludien et des les alluvions récentes de la Crûle et du Sichier.

Pour cette zone, qui correspond à la forêt domaniale de Barrès et sa périphérie, nous possédons actuellement un échantillonnage suffisant de chert et de silex barrémiens et bédouliens et peut être même turoniens, transformés par déplacement ou transport. Ce référentiel va permettre de mieux comprendre les rapports entre les

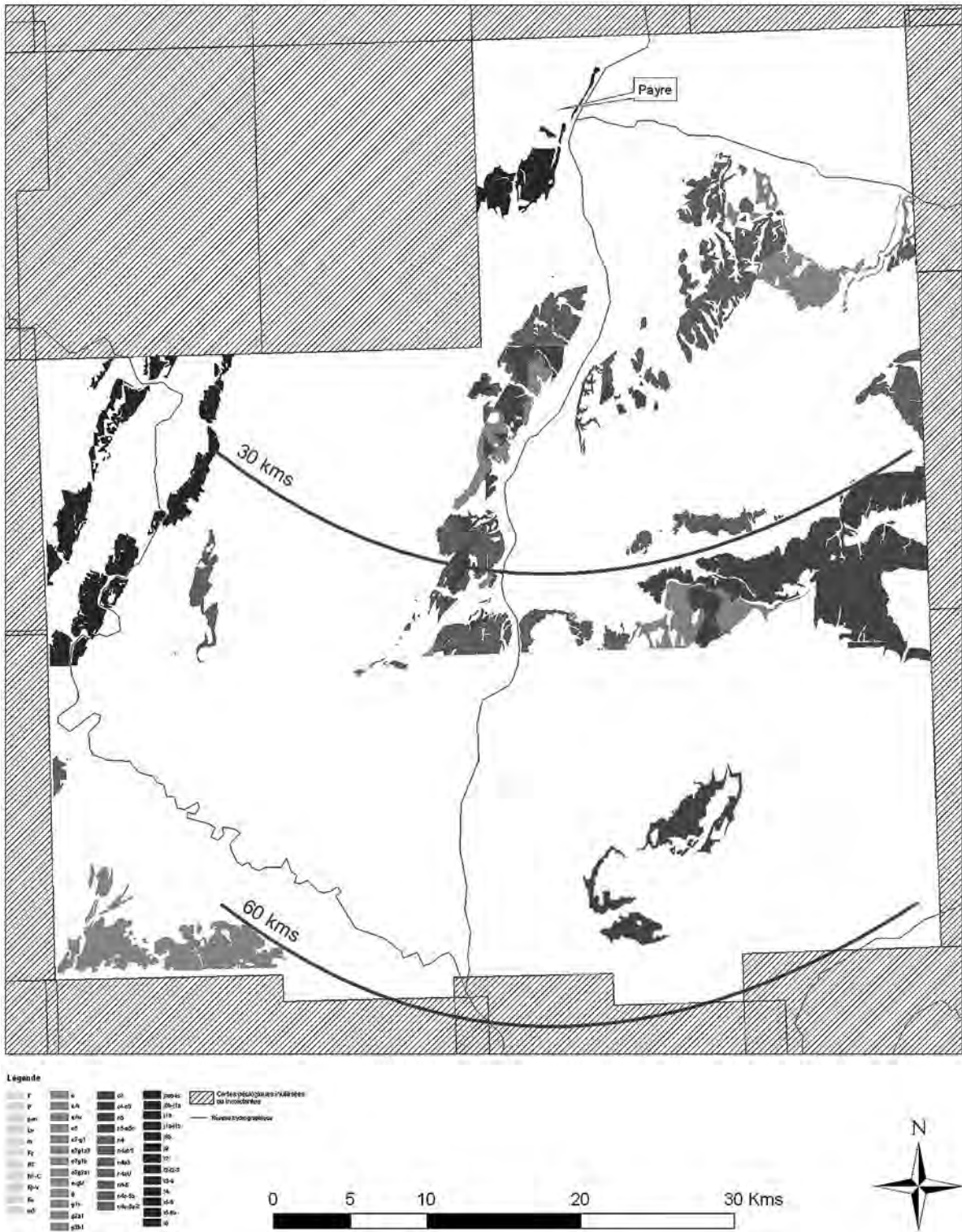


Fig. 1 – Localisation des formations géologiques d’origine du matériel lithique du niveau Gb du site de Payre (d’après les cartes au 1/50 000 du BRGM).

effets des mécanismes altéro-détritiques et la succession de milieux postérieurs à la mise à l’affleurement. Ce secteur est déjà bien connu, les silex de cette zone sont caractérisés par leur forte teneur en bore qui pourrait être liée à des apports du Massif central (Blet *et al.*, 2000).

Plus au Sud, mais toujours sur la rive droite, nous nous avons concentré nos observations sur les terrasses du Rhône.

- **Fv** – Alluvions, nous avons prélevé des silex autour de Nigoulins dans les alluvions de la très haute terrasse du Rhône.

- **Fy- Fza-Fzb** – Alluvions, une autre campagne de prospection a permis de récolter des échantillons sur un grand nombre de terrasses, rattachées à différentes périodes, entre Bourg-Saint-Andéol et Saint-Just. Notamment sur la commune de Saint-Marcel d'Ardeche, où nous avons prélevé en surface des silex d'origine génétique différente, dont la caractérisation est en cours.

Premiers résultats

Munis de ces enseignements cf supra, confortés par nos prospections et nos observations respectant les différents milieux et les différentes associations de stigmates, nous pouvons aujourd'hui associer plusieurs microfaciès génétiques et gîtologiques à des zones géographiques précises. Les différences entre ces microfaciès sont suffisamment nettes pour délimiter leur zone de répartition :

- plus on s'éloigne de la plate-forme plus la matrice est fine, plus les pellets sont nombreux et mieux triés et plus les bioclastes sont brisés, jusqu'à disparaître. On note un enrichissement en spicules dans les carbonates et les silices du Sud au Nord;
- la région de l'Escoutay jusqu'à Cruas possède les silex les plus riches en spicules de spongiaires;
- à l'inverse on note un appauvrissement en bioclastes. On ne trouve plus ou presque plus de Miliolites au Nord du plateau de Bayne;
- les foraminifères benthiques (Miliolites, Lagénidés) sont abondants dans la zone à faciès urgonien de Viviers;
- les formes les plus pelloïdes se trouvent au Sud de l'Escoutay, zone de Saint-Thomé, plateau de Bayne. Les spicules sont présentes mais en moins grand nombre;
- les structures cérébroïdes s'observent plutôt dans les calcaires à alternances de plus en plus marneuses, donc vers la mer profonde. Ils marquent à notre avis la limite extrême des niveaux à silex. Plus au Nord encore les silex disparaissent, le milieu est déjà pélagique, (Cotillon *et al.*, 1979);
- les faciès à éléments ligniteux se rencontrent surtout dans les zones où il s'est produit un abaissement de la bathymétrie, notamment au Bédoulien.

Étude des matières premières siliceuses du niveau Gb

L'essentiel des matériaux utilisés par l'homme préhistorique et abandonné au sein de l'unité archéostratigraphique Gb est en silex. Le corpus comprend plus de 613 objets et tous ont été examinés. Cette série représente une sélection de matériaux essentiellement à disposition dans la zone proche du site qui nous autorise à avancer une première hypothèse double :

- activités régulières de collecte Nord-Sud le long de la rive droite du Rhône;

- déplacements éventuels vers l'Est avec franchissement du Rhône pour des collectes de matières dont les sources restent encore difficiles à déterminer.

Les silices présentes dans le niveau Gb

Distinction des types présents

Nous présentons maintenant le catalogue des dix types génétiques et des différents types gîtologiques (origine stratigraphique secondaire) en cours d'identification dans le niveau Gb.

- **Type F14** – 211 pièces, biosilicisiltomicrite à spicules et pellets, surtout *Wackestone* (fig. 2) :
 - Origine stratigraphique : Barrémien supérieur, biocalcisiltomicrite compacte, faciès de bordure de plate-forme vaso-sableuse.
 - Origine stratigraphique secondaire : de surface proche du gîte, dans des colluvions, alluvial récent.
 - Localité type : Massif de Cruas en bordure du plateau.
 - Habitus : fragments de rognons et de bancs, galets.
 - Cortex : épais proche de la roche porteuse à fin siliceux.
 - Néocortex : faciès de surface, de colluvions et alluvial.
 - Zones 2/3 : matrice beige clair, *wackestone*, recristallisation plus ou moins importante de la zone endocorticale, parfois microsparitique.
 - Zone 1 : matrice beige à grise, *wackestone* plus ou moins translucide, riche en spicules de spongiaires de deux types au moins 40 % de la matrice : monoaxones allongés, réniformes, ils peuvent être rapportés à des démosponges, détermination Contensuzas (1980). Ces spicules sont disposés le plus souvent en lots dispersés dans la matrice. Les pellets ne sont pas triés, de taille inégale et peu nombreux par rapport aux autres faciès du Barrémien ou du Bédoulien. On rencontre aussi quelques fragments de Textularidés; nous n'avons pas observé de Bryozoaires ou de Dasycladacées alors qu'ils sont présents dans la roche porteuse (Renaud 1978). C'est la période marquée par l'extension géographique de nombreuses espèces benthiques, dans la bassin et sur les bordures (Dupont 1980).
 - Minéralogie de la zone 1 : texture riche en amas dispersés de calcédoine parsemée de fissures à remplissage de rhomboèdres de carbonates (*pearl-string*), de 5 à 10 μm , insérées dans une matrice à calcédoine microcristalline à cryptocristalline (observations microscope optique et MEB). L'organisation est hétérogène; les éléments formant la matrice n'ont pas la même régularité que dans le type F34.
 - Altérologie : on reconnaît sur certaines pièces la teinte beige initiale, mais une grande majorité des éléments portent une patine blanche, moyenne à forte.

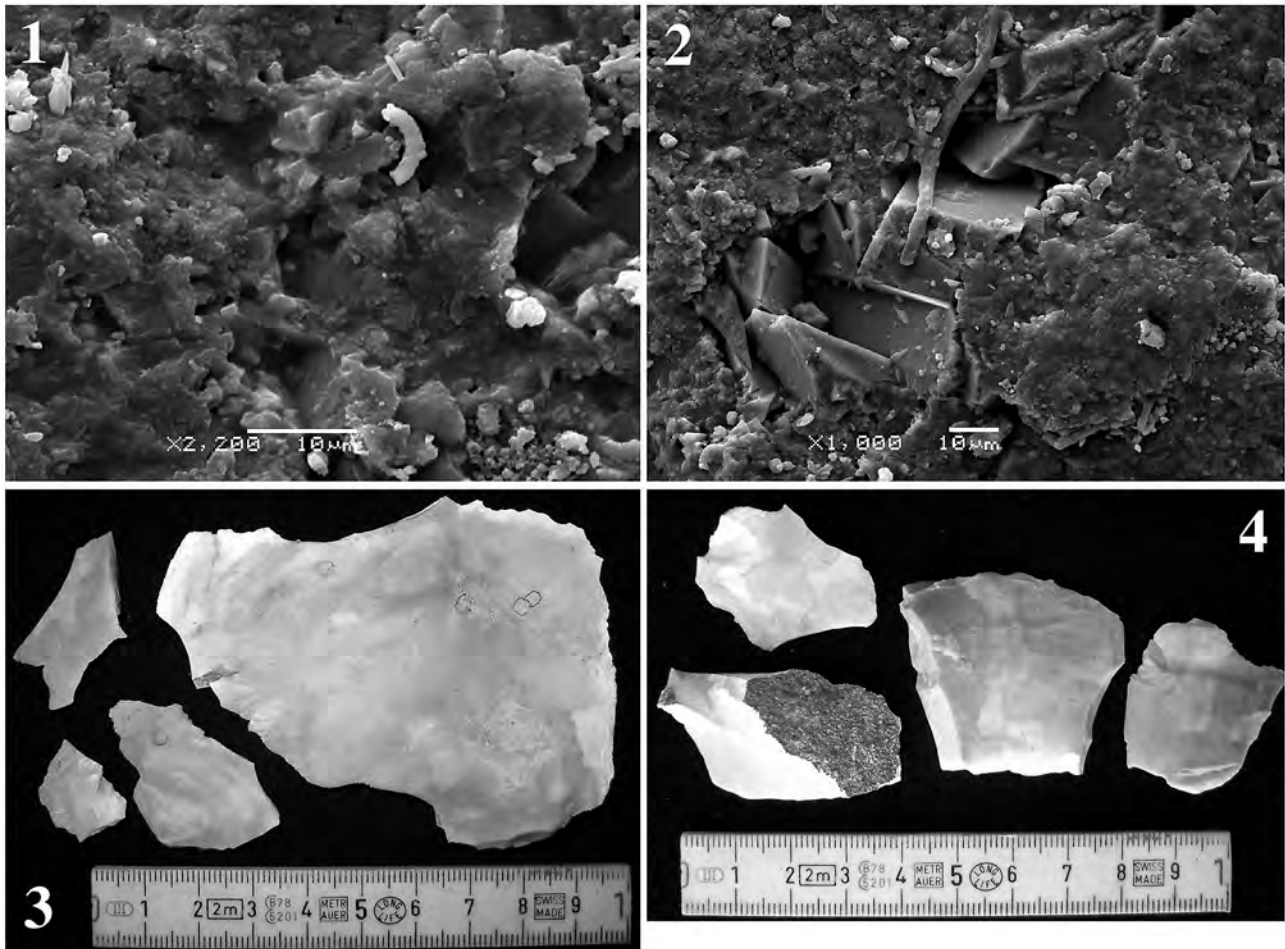


Fig. 2 – 1 : Type F14, Barrémien, Lagorce (Terre du Charnier) : X2200 Sei, surface sur cassure fraîche, matrice enrobant cristaux xénomorphes et rhomboédres de carbonates avec fragment d'un coccosphère. Présence d'un réseau de vacuoles. **2 :** Type F14, Barrémien, Lagorce (Terre du Charnier) : X1000 Sei, surface sur cassure fraîche, matrice enrobant cristaux et fissure à remplissage de rhomboédres de carbonates, nombreuses vacuoles dans la marie. **3 :** Type F14, Barrémien, Lagorce, (Terre du Charnier), vue macroscopique. **4 :** Type F14, Barrémien, Lagorce, (Terre du Charnier), vue macroscopique.

• **Type F14 bis** — 17 pièces, intrasilicoarénimicrite à biosilicosiltomicrite, à spicules et pellets jusqu'à bioclastes de taille moyenne, surtout *wackestone* :

- Origine stratigraphique : Barrémo-Bédoulien.
- Origine stratigraphique secondaire : dans des colluvions, de surface proche du gîte.
- Localité type : ensemble des séries lithologiques, des bordures du bassin Vocontien.
- Habitus : fragments non déterminables, rognons transportés.
- Cortex : intégrant les formes du type 14 et du type 34 et 33.
- Néocortex : faciès grumeleux ou gaufrés.
- Zone 2/3 : non observé.
- Zone 1 : matrice grise, le plus souvent *wackestone*, d'autres échantillons possèdent une texture intermédiaire entre les types F14, F34 et parfois F33 il est impossible de les différencier.
- Micro-paléontologie : présence de foraminifères benthiques, dans certains échantillons on ne trouve qu'un seul type de spicule, alors que d'autres en possèdent au moins deux comme pour le type F14.

- Altérogologie : même comportement face à l'altération. De nombreuses pièces sont affectées par la patine blanche

• **Type F34** – 94 pièces, pelsilicosiltomicrite, à spicules et pellets très fins, *mudstone* (fig. 3) :

- Origine stratigraphique : Barrémien supérieur, biocalcitomicrite compacte, ou Bédoulien des calcaires lités micritiques jaunâtres sus-jacents, faciès de bordure de plate-forme.
- Origine stratigraphique secondaire : alluvial récent, dans des colluvions, de surface proche du gîte.
- Localité type : du massif de Cruas, sur le plateau et dans les pentes, à Saint-Vincent-de-Barrès, sommet de la carrière des cimenteries Lafarge (Cotensuzas, 1980).
- Habitus : galets et fragments de rognons.
- Cortex : fin siliceux.
- Néocortex : faciès alluvial de colluvions et de surface.
- Zone 2/3 : recristallisée et qui cependant semble parfois conserver ou retrouver la teinte originelle.

- Zone 1 : matrice brune, *mudstone* plus translucide que le type 14, avec un seul type de spicule (mono-axone), en quantité beaucoup moins importante (moins de 10 %), dispersés dans la matrice sans former de lots. Les pellets sont plus nombreux et plus fins que dans la type 14 est mieux triés, il sont disposés de façon régulière dans la matrice, leur classement est monomodal.
- Micro-paléontologie : pour les foraminifères, on ne peut pas parler de véritable coupure entre le Barrémien et le Bédoulien (Dupont, 1980), mais plutôt noter une tendance au renouvellement de la microfauve qui avait commencé au Barrémien final et qui s'intensifie. On peut noter aussi la disparition des derniers *Glogérinelloïdes* barrémiens. Le Bédoulien

classique est caractérisé par *Globigérinelloïdes blowi* dans le Bassin et *Hedbergella gargasina* pour les bordures. On note la présence de tiges végétales ligniteuses

- Minéralogie de la zone 1 : l'organisation minéralogique à amas de calcédoine légèrement orientés dans fond microcristallin à cryptocalcédonique, elle est plus homogène que celle du Barrémien (identifié sur le massif de Cruas). Les éléments constituant la matrice sont de taille réduite, fortement agglutinées, comme moulées les uns sur les autres. C'est cette texture à cristaux jointifs qui conditionne en partie les différences de réactions aux dissolution/fixations avec l'organisation hétérogène qui caractérise le type F14.

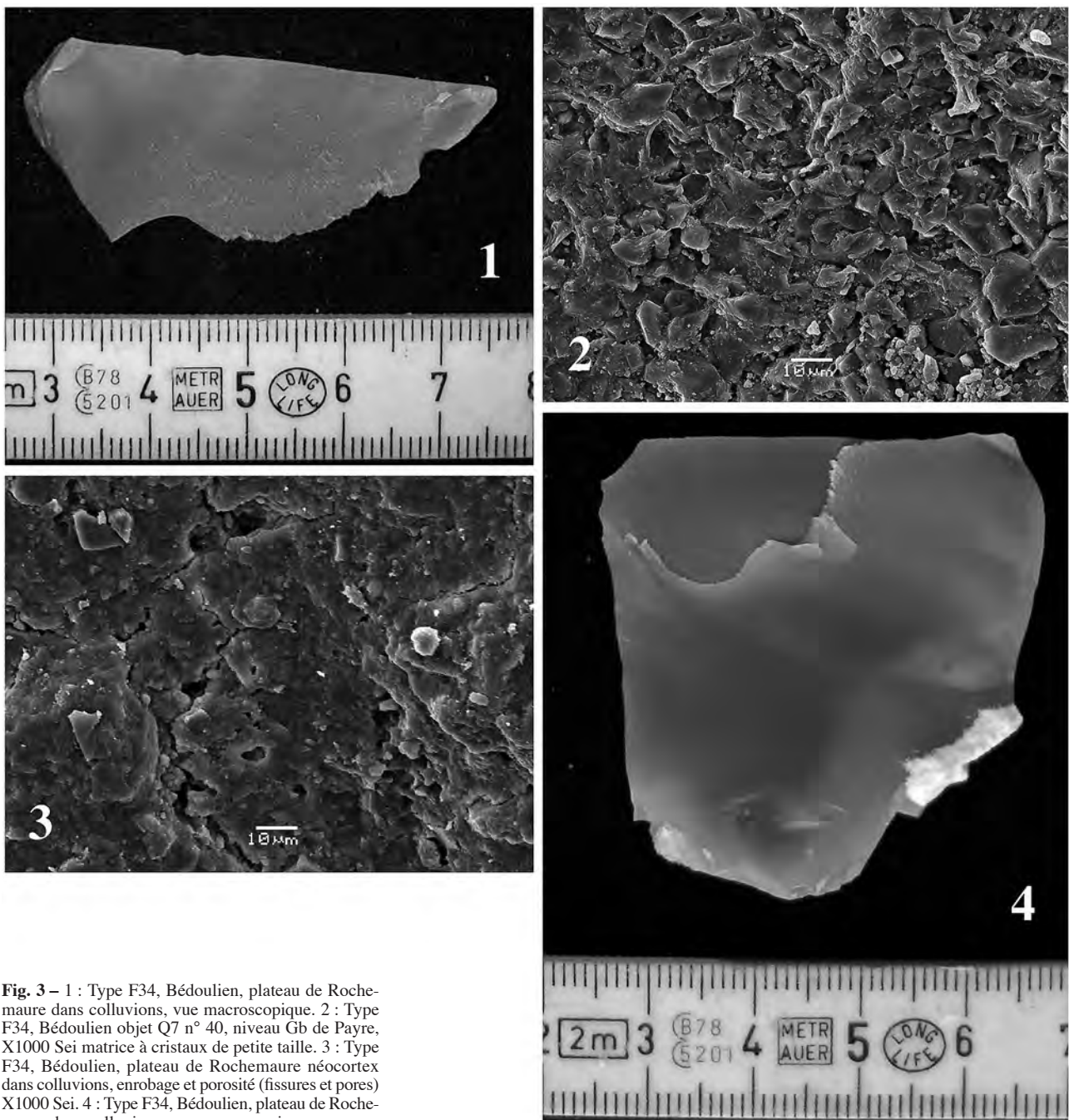


Fig. 3 – 1 : Type F34, Bédoulien, plateau de Rochemaure dans colluvions, vue macroscopique. 2 : Type F34, Bédoulien objet Q7 n° 40, niveau Gb de Payre, X1000 Sei matrice à cristaux de petite taille. 3 : Type F34, Bédoulien, plateau de Rochemaure néocortex dans colluvions, enrobage et porosité (fissures et pores) X1000 Sei. 4 : Type F34, Bédoulien, plateau de Rochemaure dans colluvions, vue macroscopique.

- Altérogologie : la patine blanche est forte à très forte, seuls les sections de spicules et les quartz transparaissent sur les objets les plus altérés.
- **Type F33** – 36 pièces, pelsilicosiltomicrite à spicules et foraminifères benthiques, zones plus ou moins riches en pellets triés de taille plus grossière, *wackestone* :
 - Origine stratigraphique : Barrémien supérieur, faciès de bordure de plate-forme provenant sans doute des niveaux calcéro-marneux.
 - Origine stratigraphique secondaire : dans les alluvions, les colluvions et de surface proche du gîte.
 - Localités type : région de Saint-Thomé, Bois-de-Vallonge, nord du plateau de Bayne.
 - Habitus : galets et fragments de rognons.
 - Cortex : épais à fin.
 - Néocortex : faciès alluvial récent, colluvial et de surface.
 - Zone 2/3 : non observé.
 - Zone 1 : matrice beige, *wackestone* assez translucide, moins que le type 34, avec ou sans spicule.
 - Altérogologie : patine blanche moyenne à forte,
- **Type F120** – 8 pièces, intra et biosilicosiltomicrite à calpionelles, *mudstone* à *wackestone*.
 - Origine stratigraphique : Tithonien inférieur, biocalcimicrite à faciès pélagique, les niveaux à silex se trouvent dans la partie inférieure de la formation.
 - Origine stratigraphique secondaire : dans colluvions et alluvions.
 - Localité type : les calcaires du Chauzon et sans doute le plateau du Mounier, entre les vallées de L'Ouvèze et de la Payre.
 - Habitus : fragments de plaquettes de bancs et galets.
 - Cortex : très fin à absent.
 - Néocortex : colluvial et alluvial.
 - Zone 2/3 : ensemble très fin recristallisé, blanchâtre et opaque, intraclastes et bioclastes invisibles.
 - Zone 1 : matrice grise peu translucide, de *mudstone* à *wackestone*, à intraclastes, Calpionelles et sans doute radiolaires. Les *Saccocoma* et *Globochaete* décrit par Busnardo (1977) pour les calcaires de Chauzon n'ont pas été retrouvés dans les pièces de Payre.
 - Minéralogie : assemblage sans aspect fibreux micro à cryptocristallin, très homogène (grains de 4 à 8 μm), présence d'amas de cristaux de pyrite surtout concentrés dans la zone endocorticale et semis de calcite dans la zone interne.
 - Altérogologie : il s'agit sans doute du type le moins atteint par la patine blanche, la plupart des pièces possèdent encore leur teinte idiochromatique. Ce détail est sans doute très important dans le cadre de l'étude sur la mise en place de la porosité de surface à l'origine de ce que nous appelons la patine blanche.
- **Type F124** – 7 pièces, biosilicoarénimicrite à Characées et Gastropodes, *wackestone* :
 - Origine stratigraphique : Cénozoïque, des formations qui recouvre la période sans doute du Ludien récent au Sannoisien, séquence calcéro-marneuse proche de la biozone de Ronzon (Haute-Loire).
- Origine stratigraphique secondaire : dans les colluvions et les alluvions.
- Localité type : la phase prospection n'étant pas terminée, nous émettons les hypothèses suivantes : pour la rive droite, on le trouve dans la zone de Montchamp près de Vagnas à la limite de l'Ardèche et du Gard, en rive gauche on peut le collecter beaucoup plus près du site : vers Chabanas et la région de la Roche-sur-Grane.
- Habitus : fragments de plaquettes et de bancs, galets.
- Cortex : non observé.
- Néocortex : colluvial et alluvial.
- Zone 2/3 : encore non observé.
- Zone 1 : matrice beige à grise peu translucide, *wackestone* riche en charophytes.
- Minéralogie: texture à faible biréfringence, aspect fibreux microcristallin associé à 30 % de carbonates formant des plages altérées.
- Altérogologie : certaines pièces ont conservé leur teinte diagénétique.
- **Type F121** – 2 pièces, biosilicosiltomicrite à foraminifères benthiques, Lagénidés (*Phithonella ovalis*, détermination M.R. Séronie-Vivien) et spicules :
 - Origine stratigraphique : Crétacé supérieur, faciès détritique, flyschoïde à débris charbonneux.
 - Origine stratigraphique secondaire : alluvions.
 - Localité type : la zone alpine.
 - Habitus : galet plat.
 - Cortex : non observé.
 - Néocortex : alluvial.
 - Zone 2/3 : non observé.
 - Zone 1 : matrice grise, peu translucide à structure litée, comprenant des spicules triactines, des Lagénidés et des débris charbonneux.
 - Altérogologie : la patine blanche est inexistante à la surface des pièces observées, aucune conclusion sur ce phénomène ne peut pour le moment être avancée.
- **Type F122** – 1 pièce, biosilicosiltomicrite, à planorbidés et tubes d'algues, surtout *mudstone*.
 - Origine stratigraphique : Cénozoïque.
 - Origine stratigraphique secondaire : de surface proche du gîte primaire, dans les alluvions récentes.
 - Localité type : inconnue.
 - Habitus : fragments de rognon.
 - Cortex : non observé.
 - Néocortex : de surface proche du gîte primaire et alluvial.
 - Zone 2/3 : microsparite à grains de quartz et planorbidés.
 - Zone 1 : matrice recristallisée, brun clair, moyennement translucide.
 - Altérogologie : patine blanche moyenne à forte.
- **Type F126** – 2 pièces, intrasilicoarénimicrite, à intraclastes roulés, *packstone* :
 - Origine stratigraphique : inconnue.
 - Origine stratigraphique secondaire : de surface proche gîte primaire.
 - Localité type : inconnue.
 - Habitus : fragment de banc ou plaquette.

- Cortex : non observé.
 - Néocortex : de surface proche du gîte primaire.
 - Zone 2/3 : absente.
 - Zone 1 : matrice grise, moyennement translucide, *packestone* à intraclastes roulés et rares spicules, présence d'un classement bimodal.
 - Altérologie : la patine blanche est très faible.
- **Type F127** – 2 pièces, biosilicoarénimicrite, à Characées et Gastropodes, *wackestone* :
 - Origine stratigraphique : inconnue.
 - Origine stratigraphique secondaire : dans les colluvions.
 - Localité type : inconnue.
 - Habitus : fragment de banc ou plaquette.
 - Cortex : non observé.
 - Néocortex : de type colluvions.
 - Zone 2/3 : structure litée, riche en Gastropodes.
 - Zone 1 : matrice blanche, surtout opaque, *wackestone* à Gastropodes et rares Characées.
 - Minéralogie : assemblage microcristallin constitué majoritairement de calcédoine et de quartz fibreux, on observe des plages résiduelles de carbonates.
 - Altérologie : la patine blanche est très forte sur les deux échantillons.

Cette étude préliminaire apporte plusieurs enseignements :

- le corpus des roches siliceuses présent dans l'ensemble Gb est peu diversifié par rapport aux sites de l'intérieur du Massif central : 10 types pétroarchéologiques seulement ont été identifiés ;
- les matières proviennent principalement des formations appartenant au Barrémien et au Bédoulien, présentes sur toute la rive droite du Rhône de Cruas à Viviers ;
- les sous-types génétiques identifiés au sein de ces deux étages (d'après les éléments figurés) sont des indicateurs paléogéographiques des lieux de collecte, car la plupart des artefacts a été collectée en zone sub-primaire ;
- un nombre infime de pièces provient de gîtes cénozoïques ;
- les déplacements sont Nord-Sud, sur au maximum, 60 km ;
- dans l'état actuel de nos travaux, on ne peut rejeter complètement l'idée d'une provenance orientale, pour les silex cénozoïques. Le bassin de Crest, riche en formations oligocènes est à moins de 20 km mais ceci pose le problème du franchissement du Rhône ;
- le type F121 semble correspondre à des éléments provenant de la zone alpine, mais collectés essentiellement sous forme de galets, il peut provenir de la zone locale.

Les types les mieux représentés au sein du niveau Gb

Le type F14 (Barrémien supérieur) : est majoritaire dans cette unité archéologique ; il provient essentiellement

du plateau de Cruas à moins de 10 km au Sud du site. Il possède globalement le même microfaciès que sa roche porteuse : une grande quantité de spicules, des pellets peu nombreux de tailles inégales et non triés, de rares fragments de foraminifères (Textularidés) et de Bryozoaires avec quelques grains de quartz.

Le type F33 (Barrémien supérieur) : beaucoup moins fréquent, il se caractérise par la présence de pellets plus nombreux triés et de taille grossière de foraminifères et rares spicules dispersés dans la matrice. Ce faciès semble proche de celui des formations marno-calcaires de la zone de Saint-Thomé et du plateau de Bayne, localisées à environ 30 km plus au Sud en bordure de la plate-forme urgonienne.

Le type F34 (Bédoulien ou Barrémien supérieur) : il a sans doute été récolté à lui aussi à moins de 10 km, sur la plateau de Cruas. Mais la limite entre Barrémien et Bédoulien est ici le plus souvent incertaine, surtout à proximité du faciès Urganien, car elle est basée seulement sur l'apparition de *Palorbitolina-lenticularis*.

Les types à représentation faible au sein du niveau Gb

Le type F120 (Tithonien) : c'est l'élément collecté autour de la grotte dans les colluvions et les alluvions. Le gîte primaire se trouve à la base de la formation Tithonienne du massif du Mounier, entre les vallées de l'Ouvèze et de la Payre. Ce silex est de très mauvaise qualité, toujours très diaclasé. Des silex du Tithonique de meilleure qualité, à cassure conchoïdale, existent tout de même sur le site.

Si les types F121 (provenance alpine, forme détritique du Crétacé supérieur) et F124 (Cénozoïque) ont sans doute été récoltés en alluvions (voire en colluvions pour le type F124), nous n'avons pu déterminer le lieu de prélèvement pour les types F122 (Cénozoïque), F126 (indéterminé) et F127 (indéterminé).

LES DIFFÉRENTS TYPES DE ROCHE ET LEUR TRAITEMENT

(M.-H. MONCEL et P. FERNANDES)

Un traitement différentiel selon les types de roche

Au vu des chaînes opératoires, le traitement de chacune des grandes catégories de matériaux reste identique tout au long de la séquence (tabl. 1). Ce traitement diffère selon l'aptitude et la forme des roches collectées. Les chaînes opératoires de débitage sont sur silex, quartz, calcaire, sur des supports de 8 à 10 cm de long en moyenne. Les chaînes opératoires de façonnage se déroulent avant tout sur des galets de basalte et quartzite de modules variés, plus rarement sur quartz et calcaire.

La majeure partie des matériaux a été exploitée sur place. Le traitement à l'extérieur du site (sur gîtes, bords de cours d'eau, stations de plein air) n'a concerné qu'une petite proportion de roches : grands éclats de

matériaux	origine	forme d'arrivée	type de traitement	lieu de traitement	objectifs
silex en rognon	10-20 km plateau au sud. Barrémien, Bédoulien + autres sources	rognons entiers ou testés	débitage	dans le site	éclats de divers types
silex en galet	plages de galets du Rhône à moins d'1 km à l'Est ou conglomérats	galets entiers	débitage façonnage rare sur petits galets	dans le site	éclats de divers types
silex en rognon (quelques pièces)	calcaire encaissant Tithonien-Porlandien	Récupération de quelques fragments	aucun fragment naturel	sur place	Utilisation de bords tranchants
basalte (5 à 10%)	rivière au pied du site	galets entiers grands éclats	façonnage en choppers galets entiers	dans le site et extérieur (terrasses Payre ?)	objets lourds, massifs et à bord tranchant percuteurs
quartz (moins de 2 %)	rivière au pied du site	galets entiers ou éclats débités	débitage façonnage exceptionnel	dans le site et à l'extérieur du site	Eclats épais utilisables bruts choppers percuteurs
quartzite (rare)	vallée du Rhône à moins d'1 km à l'Est	outils façonnés grands éclats	façonnage débitage exceptionnel	extérieur du site ravivage outils sur place	outils massifs ou à tranchant long et aigu
calcaire (rare)	rivières locales ou roche encaissante	galets entiers, éclats, fragments	débitage et façonnage ?	dans le site et à l'extérieur	éclats et galets à bords tranchants

Tabl. 1 – Types des roches utilisées et leur traitement lors des phases d'occupation du site de Payre.

quartzite et de basalte pour le façonnage de grands outils extraits de galets volumineux, petits éclats de calcaire et de quartz utilisés bruts ou retouchés débités sur des galets, grands éclats de silex débités sur de grands rognons, et éclats de silex d'origine éloignée dont la proportion est encore difficile à estimer pour chaque phase d'occupation. L'extraction de grands éclats à partir de galets et de rognons de grande taille à l'extérieur du site permet de fournir des préformes pour un usage direct ou destinées au débitage.

Le traitement différentiel des matériaux indique une gestion diversifiée et buissonnante de l'espace minéral. Il s'explique probablement par l'aptitude des roches. Les matériaux sont complémentaires. Il est probable que ce ramassage de roches variées dépend d'une certaine manière des besoins lors des occupations. L'aspect des matériaux dans l'environnement n'explique qu'indirectement l'apport de produits déjà débités qui sont assez diversifiés : petits et grands modules sur silex, modules épais en quartz, grands modules en quartzite.

Un à deux galets en basalte dans chaque phase d'occupation sont fortement altérés et craquelés, en particulier des boules de moins de 10 cm de diamètre. Une altération par des processus internes au remplissage a été retenue. Cependant, l'hypothèse d'une utilisation de ces galets comme éléments conducteurs de chaleur est aussi à considérer en raison de l'aspect des craquelures (communication orale de D. C. Smith, Muséum National d'Histoire Naturelle, Minéralogie).

Application des résultats pour la reconstitution de la gestion de l'espace par les hommes : l'exemple des silex du niveau Gb.

À partir de l'attribution géologique des silex et de l'aspect du néocortex, il est possible de proposer des lieux de collecte (= types géologiques) (fig. 4).

Les plus nombreux sont :

- type F14 : ce faciès du Barrémien supérieur a été récolté sous forme de fragments de rognons ou de bancs en priorité sur le plateau de Cruas, à proximité du site (malgré des stigmates observés à la surface des pièces archéologiques). Quelques éléments ont été ramassés dans des colluvions et des alluvions plus éloignées du gîte ;
- type F34 : ce silex du Bédoulien ou Barrémien supérieur a été récolté en fragments de rognons à la surface du plateau, où il est actuellement le type le mieux représenté, et sous forme de galets du réseau hydrographique proche de Cruas ;
- type F14 bis : provenant du Barrémo-Bédoulien sans distinction. Il a été récolté en divers points, le plus souvent sous forme de fragments de rognons ;
- type F33 : ce faciès du Barrémien supérieur a été récolté sous forme de galets ou de fragments de rognons dans le réseau hydrographique, au pied du plateau de Bayne ou sur le plateau au sud du Teil à environ 30 km.

Les plus rares sont :

- type F120 : Tithonien, récolté sous forme de fragments diaclasés autour du site ;
- type F124 : Cénozoïque, récolté sous forme de fragments de bancs, rarement de galets, dans des colluvions et des alluvions, soit sur la rive droite du Rhône près de Vagnas à environ 50 km, soit sur la rive gauche à environ 20 km. Toutefois, ceux qui portent des traces de transport alluvial peuvent provenir de la confluence Drôme-Rhône à moins de 5 km du site ;
- type F121 : Crétacé supérieur, d'origine alpine, peut-être récolté dans le lit du Rhône ;
- type F122 : Cénozoïque, ramassé en surface dans des colluvions et dans des alluvions, sous forme de fragments de plaquettes, soit au Sud sur la rive droite à environ 60 km (sud des gorges de l'Arèche, plateau

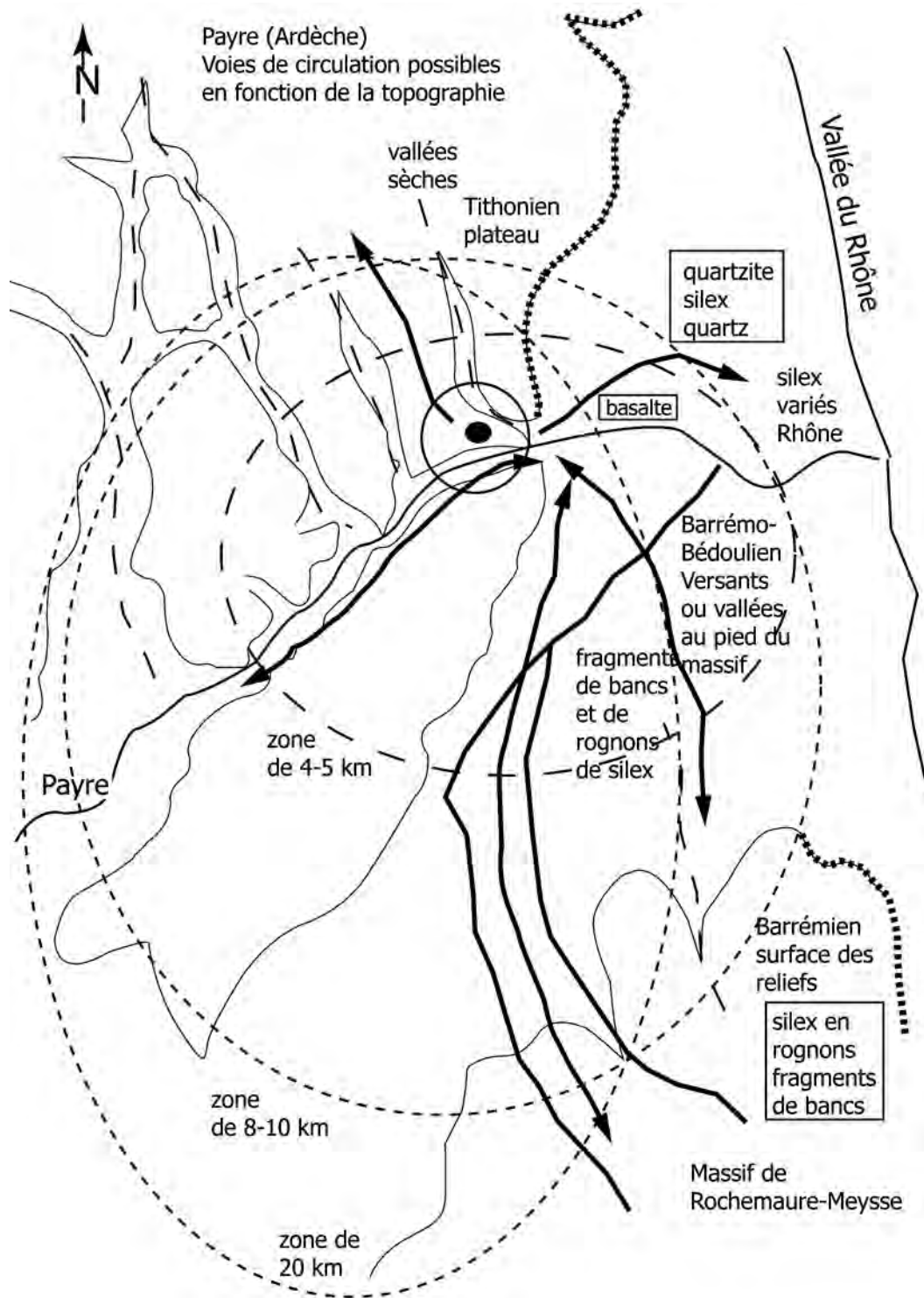


Fig. 4 – Espace parcouru et acquisition des matières premières par les occupants du niveau Gb de Payre, selon le réseau hydrographique et la topographie locale.

de Laval-Saint-Roman), soit sur la rive gauche à environ 20 km vers l'Est ;

- type F126 : inconnu ;
- type F127 : inconnu.

L'essentiel du matériel observé provient donc du plateau méridional de Cruas, en surface ou dans le

réseau hydrographique, entre 5 et 15 km du gisement. La vallée du Rhône, toute proche, est fréquentée modestement d'après les seules matières premières. Les prospections à venir détermineront si les hommes ont uniquement fréquenté la rive droite du Rhône selon des déplacements Nord-Sud (60 km) jusqu'aux limites du Gard, ou s'ils ont circulé aussi sur l'autre rive du

Rhône. La majorité du silex est donc d'origine locale, voir semi-locale (20 km). Les pièces rares proviennent soit de zones éloignées, mais sur la rive droite, soit de zones plus proches mais impliquant le franchissement du Rhône. Les hommes sont allés ramasser leur silex dans plusieurs types de formations superficielles, circulant sur le plateau et le long du réseau hydrographique. Cette circulation est orientée vers le sud, le site étant à la limite nord des terrains sédimentaires. Le sud livre en effet le plus grand nombre de zones à silex, expliquant logiquement ce flux d'approvisionnement. La diversité des lieux d'approvisionnement doit être observée sous deux angles :

- ces hommes ont récupéré du silex lors d'autres activités de subsistance. Ceci pourrait expliquer la relative mauvaise qualité de certains rognons ou galets qui ont été ramassés d'une manière opportuniste selon des critères de forme (surfaces formant des plans de frappe naturels) ou d'aspect (fragments de rognons roulés ou non roulés) ;
- ces hommes ont volontairement fréquenté des zones différentes pour s'approvisionner en silex qui présentaient le même aspect macroscopique. Si cette hypothèse est juste, il faudrait envisager une faible disponibilité en silex, ce qui n'est pas le cas. Il est donc probable que les divers lieux de collecte ont été fréquentés lors d'autres activités.

Selon les types de silex, les chaînes opératoires sont complètes ou partielles (tabl. 2) :

- les silex les plus rares (types F120 à F127) : les chaînes opératoires de débitage sont partielles. Ces silex ne sont présents que sous la forme de quelques pièces, éclats corticaux ou non corticaux. La plupart mesurent entre 20 et 60 mm. Ce sont très rarement des outils (un racloir, une pointe, un denticulé). L'observation de cortex fluvial et de cortex de colluvions indique la récupération de ces silex dans

tous types de milieux, soit en bordure du Rhône, soit vers le Sud sur la rive droite (20 à 60 km), soit vers l'Est sur la rive gauche du Rhône (20 km). Ces matériaux rares proviendraient au plus de 60 km au Sud ;

- les silex les plus fréquents (types F14, F34, F33, F14bis) : les différentes étapes de la chaîne opératoire de débitage sont représentées avec une production abondante de petite dimension (20-40 mm). L'observation de cortex d'origine fluviale et de colluvions indique un prélèvement dans des conditions variées, même si le plateau méridional de Cruas et ses abords sont fréquentés en priorité.

Les trois types de silex ne paraissent pas avoir connu le même type de gestion :

- le type F14 est le plus abondant, récolté sur le plateau. Les artefacts bruts et retouchés sont de dimensions variées. Ils ont été obtenus principalement à partir de petits fragments de rognons. Il en est de même pour le type 34 récolté sur le versant du plateau. La chaîne opératoire a pu être mise en œuvre intégralement dans le site (production et consommation des produits) ;
- le type F33 provient de la zone la plus éloignée (environ 30 km). Il est représenté par des artefacts de petite taille et quelques éclats bruts et retouchés de grande taille. Les outils façonnés sont sur les éclats les plus grands. Le biface le plus grand de la série est également façonné dans ce type de silex, de même que deux rognons entamés de relative bonne qualité. Étant disponible sous forme de grands fragments de rognons, à l'inverse des silex des types F14 et F34, cette matière première a pu servir à produire surtout de grands éclats destinés à devenir des outils et des nucléus pour débiter de petits éclats dans le site. Les grands éclats, les grands outils, les nucléus et le biface auraient été importés. Des rognons entiers

Type	Eclats <10-15 mm	Eclats >15 mm				Ind.	Débris	Nucléus	Rognons entamés	Total	Nbre pièces issues de galets
		20-40 mm	40-60 mm	60-80 mm	>80 mm						
F120	1 ?	1 rac cx : 2		1 dent			3		7 (+1 ?)	-	
F121		ssc : 1	cx : 1						2	1	
F122						1			1	1	
F124		cx : 1 ssc : 2				2	1		7	?	
F126			1pte			1			2	-	
F127							1	1 ?	2	-	
F33	16	cx : 5	cx : 4 ssc : 2 + 1 rac	cx : 1 + 2 rac ssc : 1	ssc : 1 biface		1	-	2 (10-13 cm) qualité	36	13
F34	26	cx : 28 + 5 rac, 1 pte ssc : 11	cx : 3 + 3 rac	cx : 2 + 1 rac ssc : 2			8	4		94	9
F14	65	cx : 38 + 5 rac, 2 pte ssc : 67 + 6 rac, 8 pte, 1 enc	cx : 12 + 7 rac, 1 pte ssc : 5 + 1 rac, 2 pte	cx : 14 + 3 rac, 2 pte ssc : 6 + 3 rac	cx : 1 + biface ssc : 1 + 2 rac		7	7		211	11
F14bis	1	cx : 3 + 1 rac ssc : 5	cx : 1 ssc : 1	-	-	2	3	-	-	17	-

Tabl. 2 – Types de silex identifiés et types d'artefacts pour le niveau Gb de Payre. Cx : cortical, ssc : non cortical, rac : racloir, pte : pointe.

ont également été rapportés de cette zone éloignée. La chaîne opératoire serait dissociée spatialement (distance du site, grands fragments de rognons) ;

- parmi les 180 pièces encore indéterminées, un très grand nombre d'artefacts, en particulier les très petits éclats et un des rognons entamés, ont été identifiés comme provenant du Barrémo-Bédoulien, donc des mêmes secteurs.

CONCLUSION

On insistera en conclusion sur les résultats déduits de l'étude des silex. L'utilisation d'un mode opératoire analytique renouvelé, par la prise en compte des transformations post-génétiques des artefacts du niveau Gb de Payre, autorise une détermination plus précise des milieux de collecte utilisés par les préhistoriques. L'observation aux trois échelles confirme la valeur discriminante des associations de stigmates conservés par la texture en palimpseste des polymorphes siliceux étudiés.

Cette approche pluridisciplinaire de caractérisation autorise la reconstitution de « la chaîne évolutive » du matériau siliceux abandonné dans le niveau archéologique étudié. Elle prend en compte son histoire précoce et la totalité des transformations plus tardives. Basée sur une identification minéralogique, pétrographique et morphologique, elle autorise la distinction des différents types géologiques.

Chaque état néocortical bien défini représente un témoignage particulier de la chaîne évolutive. La diversité des états de surface devient ainsi une alliée indispensable dans la recherche de la provenance du silex. La « polygénie » altéro-détritique n'est pas aléatoire : elle présente des associations et des successions logiques de stigmates. Si chaque bloc a enregistré sa propre histoire, chaque environnement a imposé une série de traits communs caractéristiques dans une unité géographique déterminée.

La reconnaissance sur les artefacts des associations de stigmates propres à chaque gîte secondaire dessine le domaine vital parcouru par les préhistoriques (Fernandes *et al.*, 2006).

Les zones à formations jurassiques n'ont pas été exploitées, sauf le Tithonien au pied du site. Les massifs urgoniens n'ont pas été utilisés comme lieux de collecte de matières siliceuses, *a priori* la zone de collecte ne dépasse que très rarement la vallée de L'Escoutay. Les silex barrémiens et bédouliens sont les plus abondants et récoltés sur le plateau non loin du site, dans la région de Cruas, le type F33 provient d'une zone plus éloignée (maximum 30 km).

Remerciements : Nous exprimons nos très vifs remerciements à J.-P. Raynal pour avoir initié et suivi notre travail de recherche depuis plus de 10 ans, P. Barth, F. Boichut, F. Prud'homme pour une fructueuse collaboration à l'étude des séries ardéchoises.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNAUD-VANNEAU, A. ARNAUD H. (1975) – Le Vercors au Barrémien inférieur. Naissance et progradation d'un haut-fond à sédimentation bioclastique, préfiguration de la plate-forme urgonienne ultérieure, *C. R. Acad. Sci.*, Paris, t 281, série D, p. 695-698.
- ARNAUD H., ARNAUD-VANNEAU A. (1976a) – L'évolution paléogéographique du Vercors au Barrémien et à l'Aptien inférieur (chaînes subalpines septentrionales, France), *Géologie alpine*, Grenoble, t. 52, p. 5-30.
- ARNAUD H., ARNAUD-VANNEAU A., THIEULOY J.P. (1976b) – Bases nouvelles pour la stratigraphie des calcaires urgoniens du Vercors (massifs subalpins septentrionaux, France), *Newsl. Stratigraphie*. Berlin. Stuttgart, vol. 5, n° 2-3, p. 143-159.
- AUBRY M.P., LAUTRIDOU J.P., 1974 – Relations entre propriétés physiques, géolité et caractères microstructuraux dans divers types de roches: craies, calcaires crayeux, calcaires sublithographique, silex. *Bull. Centre de Géomorphologie*, Caen, n° 19, 42 p.
- BEECHING A., BERGER J.F., BROCHIER J.L. (1994) – Exploitation et utilisation des matières premières lithiques dans les bassins du Roubion et de la Drôme: premiers constats. In Beeching A. et Brochier J.L. dir., *Archéologie spatiale en Vallée du Rhône. Espaces parcourus territoires exploités. Le groupe néolithique et son territoire*. CAP de Valence, ERA 36 du Centre de Recherches Archéol. Du CNRS, Rapport d'ATP Grands Projets en Archéologie métropolitaine, p. 58-63.
- BINDER D. (1987) – *Le Néolithique Ancien Provençal. Typologie et Technologie des outillages lithiques*. CNRS, XXIV^e supplément à Gallia Préhistoire, 205 p.
- BLET M., BINDER D., GRATUZE B. (2000) – Essais de caractérisation de silex provençaux par analyse chimique élémentaire, *Revue d'Archéométrie*, 24, p. 149-167.
- BUSNARDO R., COMBÉMOREL R., COTILLON P., DONZE P., FERRY S., LAFARGE D., LE HÉGARAT G., RENAUD B., RENAULT P., SIGNOLLES C. (1977) – *Livret-guide de l'excursion Ardèche, 13-15 mai 1977*. Département des Sciences de la Terre, Université de Lyon I édit., 76 p.
- CAYEUX L. (1929) – *Les roches sédimentaires de France, les roches siliceuses*. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Imp. Nat, 774 p.
- COMBIER J. (1967) – *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre bioclimatique*, Mémoire n° 4, Bordeaux, 462 p.
- COMMONT V. (1909) – Silex présentant les apparences de la taille intentionnelle à la base de l'éocène. *Annales de la Société Géologique du Nord*, vol. 38, p. 462-480.
- CONTENSUZAS C. (1980) – *Le Barrémo-Bédoulien entre Viviers et Cruas*. Thèse de 3^e Cycle, Université de Lyon 1, 172p.
- COTILLON P., FERRY S., BUSNARDO R., LAFARGE D., RENAUD B. (1979) – Synthèse stratigraphique et paléogéographique sur les faciès urgoniens du Sud de l'Ardèche et du Nord du Gard (France Sud-Est). *Géobios*, mémoire spécial 3, p. 121-139.
- DELCEY-LEDUC F. (1961) – *Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique ardéchois*, thèse de 3^e Cycle, Université de Paris, 97p.
- DUPONT G. (1980) – *Les communautés de Foraminifères au Barrémien et au Bédoulien*. Thèse d'État, Université de Lyon 1, 2 T, 224 p.
- EL HAZZAZI N. (1998) – *Paléoenvironnement et chronologie des sites du Pléistocène moyen et supérieur : Orgnac 3, Payre et l'Abri des Pêcheurs (Ardèche, France) d'après l'étude des rongeurs*, doctorat du Museum National d'Histoire Naturelle, 246 p.

- ELMI S., BUSNARDO R., CLAVEL B., CAMUS G., KIEFFER G., BERARD P., MICHAËLY B. (1996) – *Notice Explicative, Carte géologique France (1/50000), feuille Aubenas (865)*. Orléans : BRGM, 170 p. Carte géologique par Kerrien (coord.), Elmi, Busnardo, Camus, Kieffer, Moineau, Weisbrod (1989).
- FALLOT J.E. (1885) – *Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France*. Thèse, Paris, Masson, 268 p.
- FERNANDES P. (2006) – *Pétoarchéologie des matériaux siliceux utilisés au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : méthodologie et résultats préliminaires*. Mémoire de Diplôme de l'EHESS, Toulouse, 198 p.
- FERNANDES P., RAYNAL J.P. (2006) – Pétoarchéologie du silex : un retour aux sources. *Comptes rendus Palevol*, vol. 5(6), p. 829-837.
- FERNANDES P., RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H. (2006) – L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : premiers résultats pétoarchéologiques. *Comptes rendus Palevol*, vol. 5(8), p. 981-993.
- FERRY S. (1976) – *Cônes d'épandages bioclastiques en eaux profondes et glissements sous-marins dans le Barémien et L'Aptien inférieur vocontien de la Drôme. Implications paléostratigraphiques*. Thèse de 3^e cycle, Université Claude Bernard. Lyon, 144 p.
- FERRY S. (1978) – *Les Calcaire à débris, barrémo-aptiens de la Drôme vocontienne (France Sud-Est) : des cônes d'épandage bioclastique en eau profonde*. Livre jubilaire Jacques Flandrin. Doc. Lab. Sci. Lyon. hors série n° 4, p. 273-294.
- FERRY S. (1979) – Les turbidites bioclastiques péri-urgonienens modalités de transport du sable calcaire depuis les plateformes jusque dans le bassin profond. Exemple de la cuvette vocontienne (S.E. de la France). *Coll. Urganien des pays méditerranéens, Grenoble, 1979. Géobios*, Lyon, mém. Sp., n° 3, p. 149-158.
- GIOT D., ELMI S. (1987) – Subsidence et Diagenèse de la Bordure ardéchoise. SNG. 1986, BRGM, p. 96-99.
- GUIGON A. (1954) – *Contribution à l'étude Géologique de la Région de Viviers*. DES, Université de Lyon 1, 33 p.
- JACOB C. (1907) – *Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans le Alpes françaises et les régions voisines*. Thèse, Paris, Trav. Lab. Géol. Grenoble, t. VIII, 314 p.
- LORENCHET de MONTJAMONT M., BORNAND M., MANDIER P., MONJUVENT G., COMBIER J. (1979) – *Notice Explicative, carte géologique, France (1/50000), Feuille Montélimar (866)*. Orléans : BRGM, 35 p. Carte géologique par Lorenchet de Montjamont, Massin, Pascal, Collart, Mandier, Monjuvent, Sornay, Truc.
- LORENCHET de MONTJAMONT M., MONJUVENT G. (coord), MASSIN J.M., PASCAL M., COLLART J., MANDIER P., BALLE-SIO R., CAUTRU J.P., SORNAY J., TRUC G. (1979) – *Carte géol. France (1/50000), feuille Montélimar (866)*. Orléans: BRGM.
- MONCEL M.-H. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche) : une occupation humaine du Paléolithique moyen ancien, *Quaternaire*, n° 4, p. 149-157.
- MONCEL M.-H. (1996) – Une nouvelle industrie lithique du Paléolithique moyen ancien : le site de Payre (Ardèche, France), *CRAS*, t. 323, série IIa, p. 275-282.
- MONCEL M.-H. (2003) – « *L'exploitation de l'espace et la mobilité des groupes humains au travers des assemblages lithiques à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur. La moyenne vallée du Rhône entre Drôme et Ardèche* », BAR Series Internationales, S1184, 179 p.
- MOULLADE M. (1966) – *Étude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la « fosse vocontienne »*. Thèse. Lyon. Doc. Lab. géol. Fac. Sci., N°15, 369 p.
- MOUHSINE S. (1994) – *Processus de la silicification sédimentaire. Modèle du Turonien de Touraine*. Thèse de 3^e cycle, Paris, 118 p.
- PASCAL M., ELMI S., BUSNARDO R., LAFARGE D., TRUC G., VAL-LERON M.M., CHEDHOMME J., COMBIER J. (1989) – *Carte géol. France (1/50000), feuille Bourg-Saint-Andéol (889)*. Orléans : BRGM.
- PASCAL M., LAFARGE D., CHEDHOMME J., GLINTZBOECKEL C. (1989) – *Notice Explicative, Carte géologique. France (1/50000). Feuille Bourg-Saint-Andéol (889)*. Orléans : BRGM : 67 p. Carte géologique par PASCAL, Elmi, Busnardo, Lafarge, Truc, Valleron, Chedhomme, Combiér.
- POURTHAULT B. (1974) – *Le Crétacé Supérieur de la Fosse Vocontienne et des régions limitrophes*. Thèse de 3^e Cycle, Université de Lyon 1, 342 p.
- RADDADI M. C. (2004) – *Étude de la nature de la radioactivité gamma dans les roches carbonatées de plate-forme : analyse et interprétation environnementales, diagénétiques et géodynamiques*. Thèse de doctorat, Université Grenoble 1.
- RENAUD B. (1978) – *Le Crétacé Inférieur de la vallée de l'Ibie et de Lagorce-Rochecolombe*. Thèse de 3^e Cycle, Université de Lyon 1, 149 p.
- RICHE C. (2001) – Une nouvelle découverte sur la diffusion de la production « pressignienne » des ateliers de Vassieux-en-Vercors, *Bull. du Centre de Recherches Préhistoriques du Vercors*, 17, p. 2-4.
- RIO M. (1982) – *Les accidents siliceux dans la Crétacé du bassin Vocontien (Sud-Est de la France). Contribution à l'étude de la silicification des formations calcaires*. Documents. Lab. Géol. Lyon, n° 84, 178 p.
- SIGNOLLES C. (1980) – *Le Crétacé Supérieur de l'Ardèche*. Thèse de 3^e Cycle, Université de Lyon 1, 94 p.
- SLANSKY M. (1992) – *Terminologie et classification des roches sédimentaires, formées de silice, silicates, carbonates et phosphates. Manuels et méthodes*, n° 22, éditions du BRGM, 133 p.
- SORNAY J. (1939) – Sur la présence du Turonien dans l'Ouest du bassin de Dieulefit. *C.R. Acad. Sci.*, t. 209, p. 116-117.
- SORNAY C. (1943) – Sur le Crétacé moyen de Viviers-sur-Rhône. *C.R. somm. Soc. Géol. France*, p. 168-169.
- VAQUER J. (1990) – *Néolithisation et échanges, dans Le Néolithique en Languedoc Occidental*, éd. CNRS.
- WHITE S.E. (1976) – Is frost active really only hydration shattering? a review. *Artic and alpine Resarch*, vol. 8(1), p. 1-6.

Éva DASCHEK,
Marylène PATOU-MATHIS
et Marie-Hélène MONCEL

CHAPITRE 12 :

L'ensemble ou l'unité archéostratigraphique G

ÉTUDE PALETHNOGRAPHIQUE DES OSSEMENTS DE GRANDS MAMMIFÈRES

(Éva DASCHEK et Marylène PATOU-MATHIS)

D'après la répartition verticale du matériel archéologique, l'ensemble G a été divisé en deux couches, Ga et Gb. En raison du faible nombre d'ossements déterminés découverts en Gb, cette étude porte sur la totalité des vestiges osseux, de Ga et de Gb.

Au total, 12 294 restes osseux et dentaires ont été découverts dans l'ensemble G, dont 934 ont pu être identifiés (soit 7,6 % du nombre total de restes). Vingt-trois ou vingt-quatre taxons ont été identifiés : 13 ou 14 d'herbivores, 8 de carnivores, 1 de grand rongeur et 1 de lagomorphe. Malgré la diversité taxinomique des carnivores, ceux-ci ne sont représentés, à l'exception de l'Ours des cavernes et du Renard commun, que par un très faible nombre d'éléments squelettiques. Il en est de même du Castor et du Lapin, représentés seulement par quelques ossements (tabl. 1).

Acquisition des grands mammifères

Les espèces prédominantes

Parmi les herbivores, le Cerf et le Cheval prédominent (en nombre d'individus), les Rhinocéros (de forêt et des steppes) et les Bovinés (Bison et Aurochs) abondent (tabl. 1). Parmi les carnivores, ce sont l'Ours des cavernes et le Renard commun qui sont les mieux représentés en nombre de restes et le Renard commun et le Loup en nombre d'individus.

Le Cerf est l'espèce herbivore la mieux représentée avec 235 ossements déterminés représentant au moins huit individus répartis dans toutes les classes d'âges. La courbe de mortalité obtenue diffère d'une courbe de mortalité naturelle, mettant ainsi en évidence une

activité cynégétique (fig. 1). Les hommes ont chassé préférentiellement les jeunes cerfs et les adultes dans la force de l'âge. L'âge estimé de quatre juvéniles (environ, 6 mois, 12-15 mois, 18-25 mois et 27 mois), met en évidence un abattage de ces jeunes toute l'année (peut-être excepté en hiver). La présence de mâle n'a pu être clairement établie. En outre, aucun bois n'a été retrouvé. Ces observations permettent de suggérer que ces individus ont été abattus au sein d'une ou de hardes composées principalement de femelles et de jeunes. Trois restes de Cerf portent des stigmates laissés par des carnivores : traces de crocs de Canidés sur un fragment de diaphyse de métatarsien et sur une tête fémorale et marques de régurgitation par l'hyène sur une phalange (tabl. 2).

Le Cheval est la deuxième espèce la mieux représentée avec 118 restes appartenant à au moins huit individus (tabl. 1). Toutes les classes d'âges sont représentées avec une dominance des adultes dans la force de l'âge. La courbe de mortalité obtenue correspond à une activité cynégétique anthropique (fig. 1). L'âge des poulains (environ, 6-12 mois et 18 mois) suggère un abattage de ces individus toute l'année, excepté en été. Aucun ossement permettant d'identifier la présence de mâle n'a été trouvé. Les chevaux ont probablement été chassés au sein d'un ou plusieurs groupes « familiaux », composés, comme pour le Cerf, essentiellement de femelles et de jeunes. L'action des carnivores n'est attestée que sur trois os : un fragment de diaphyse de radius gauche, un talus droit et une troisième phalange (tabl. 2).

Les Bovinés, avec 124 restes déterminés appartenant à au moins cinq individus (dont 4 bisons et un aurochs), sont également bien représentés (tabl. 1). Toutes les classes d'âges sont présentes avec une dominance des jeunes et des adultes dans la force de l'âge, ce qui suggère une prédation anthropique. D'après l'âge des veaux (environ 15-18 mois, < 20-24 mois et environ 34 mois), leur abattage aurait eu lieu toute l'année (peut-être excepté en hiver). Un calcanéum a été attribué à un aurochs mâle. L'activité cynégétique des Néandertaliens de Payre semble avoir été orientée vers

des bisons issus de groupes composés majoritairement de femelles et de jeunes. Seul un fragment de métapodien présente des rongements, probablement de Loup (tabl. 2).

Les Rhinocéros sont représentés par 137 ossements appartenant à au moins cinq individus, dont quatre Rhinocéros de forêt et un Rhinocéros de prairie (tabl. 1). La courbe de mortalité des Rhinocéros, montre que seules deux classes d'âge sont représentées, celle des jeunes, prédominante, et celle des individus âgés (fig. 1). Ceci est probablement du au mode d'acquisition mis en œuvre par les Préhistoriques. En effet, la proximité de la rivière, la Payre, devait constituer un terrain privilégié d'approvisionnement (chasse ou charognage). En plus de l'attractivité du point d'eau, cette zone devait être périodiquement transformée, notamment à la fin de l'hiver, en marécage, favorisant ainsi la chasse des individus les plus vulnérables. Aucune trace de carnivore n'a été observée (tabl. 2).

Le Chevreuil a été déterminé à partir de 18 ossements appartenant au squelette crânien et à l'autopode (fig. 3). Ils sont attribués à quatre individus (un jeune, un adulte dans la force de l'âge et deux adultes âgés). Une strie de dépouillement a été observée sur une des phalanges (tabl. 3). L'homme est donc intervenu sur au moins un de ces chevreuils. Par contre, le mode d'acquisition de cette espèce ne peut être précisé.

L'Ours des cavernes est représenté par 51 restes (tabl. 1). Le nombre minimal d'individus est estimé à deux. D'après la conservation des grandes unités squelettiques, les deux individus séniles (dont un mâle) sont probablement morts durant leur hibernation dans la grotte (fig. 2). Ces ours, morts in situ, ont pu avoir été charognés par les Carnivores (tabl. 2).

Parmi les 40 ossements appartenant à au moins 5 renards communs, un jeune, trois adultes dans la force de l'âge et un adulte âgé ont été reconnus. D'après la conservation des éléments anatomiques, où les restes crâniens prédominent nettement (avec 39 restes, fig. 2), il ne s'agit manifestement pas d'animaux morts dans leur terrier. Par ailleurs, nous n'avons observé sur ces ossements aucune trace d'activité de carnivores (tabl. 2). Ainsi, la récupération par l'Homme de fourrures de renard (avec conservation des crânes), notamment de celle des individus dans la force de l'âge, ne peut être totalement exclue.

Les autres taxons

Il est toujours difficile de déterminer l'origine des ossements d'espèces faiblement représentées. C'est le cas pour de nombreuses espèces de l'ensemble G (tabl. 1).

Pour le Loup, seuls les éléments squelettiques de la partie supérieure des membres font défaut (fig. 3). Les 15 restes identifiés appartiennent à au moins trois individus (dont au moins une femelle); un jeune adulte, un adulte mature et un adulte relativement âgé.

Pour les petits bovidés, thar ou bouquetin (deux adultes âgés), seuls les éléments du squelette axial manquent.

Le Daim, l'Hyène des cavernes et l'Ours brun ne sont représentés que par des ossements du squelette céphalique et de l'autopode appartenant respectivement à un individu âgé, à deux adultes âgés et à un adulte

Taxons	Ensemble G	
	NR	NMIc
<i>Proboscidea indéterminés</i>	3	1
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	4	1
<i>Stephanorhinus kirchbergensis</i>	12	4
<i>Stephanorhinus sp.</i>	121	
<i>Proboscidea / Stephanorhinus</i>	3	
<i>Equus (caballus)</i>	118	8
<i>Equus / Stephanorhinus</i>	1	
<i>Bos primigenius</i>	3	1
<i>Bison sp.</i>	23	4
Bovinés indéterminés	98	
<i>Equus / Bovinae</i>	13	
<i>Hemitragus sp.</i>	3	1
<i>Hemitragus / Capra</i>	33	2
<i>Rupicapra sp.</i>	2	1
<i>Cervus elaphus</i>	235	8
<i>Megaloceros sp.</i>	3	2
<i>Dama dama/Dama sp.</i>	6	1
<i>Capreolus capreolus</i>	18	4
Cervidés indéterminés	26	
Grands cervidé / Bovinae	7	
<i>Sus scrofa</i>	4	2
Artiodactyles indéterminés	49	
Sous-total Herbivores	785	40
<i>Ursus spelaeus</i>	51	2
<i>Ursus arctos</i>	7	1
Ursidés indéterminés	8	
<i>Canis lupus</i>	15	3
<i>Vulpes vulpes</i>	40	5
Canidés indéterminés	1	
<i>Panthera pardus</i>	1	1
<i>Crocuta crocuta</i>	5	2
<i>Meles meles</i>	1	1
Mustélidés indéterminés	1	1
Carnivores indéterminés	14	
Sous-total Carnivores	144	16
Sous-total Herbivores + Carnivores	929	56
<i>Castor fiber</i>	4	1
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1	1
Sous-total Lagomorphes + Gros Rongeurs	5	2
TOTAL	934	58

Tabl. 1 – Spectre faunique de l'ensemble G.

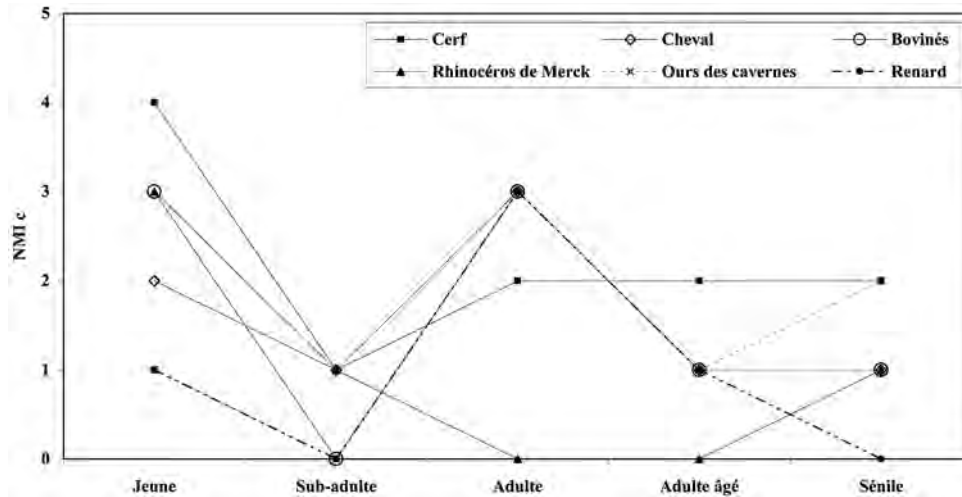


Fig. 1 – Courbes de mortalité des Cerfs, des Chevaux, des Bovinés, des Rhinocéros, des Ours des cavernes et des Renards de l'ensemble G.

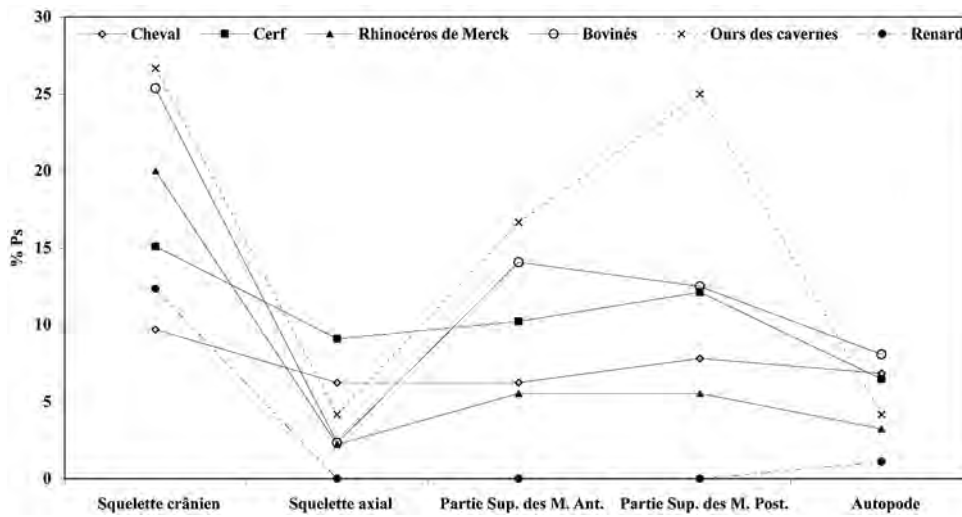


Fig. 2 – Profils de conservation des grandes unités squelettiques des principales espèces de l'ensemble G (en % de survie).

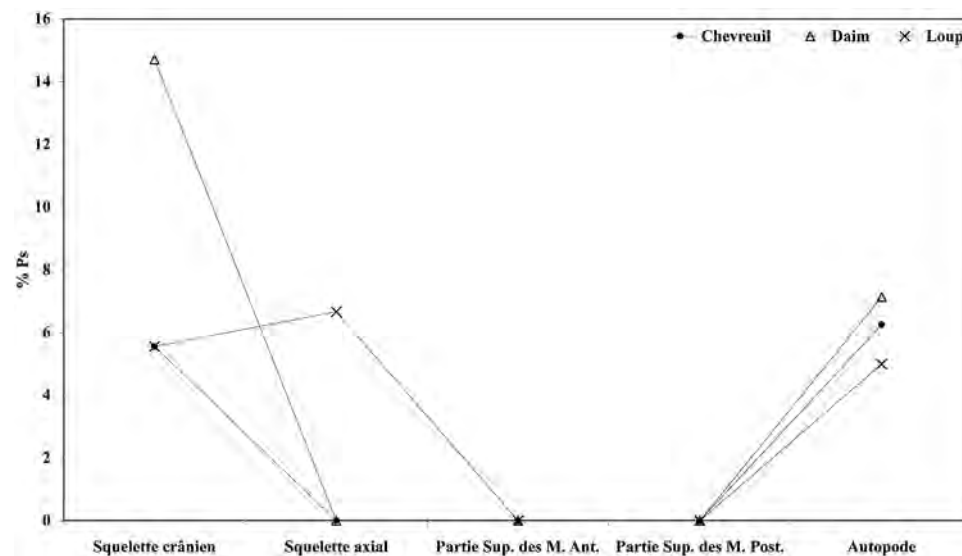


Fig. 3 – Profils de conservation des grandes unités squelettiques du Chevreuil, du Daim et du Loup de l'ensemble G (en % de survie).

mature. Quelques dents ont permis d'identifier la présence : d'un thar, d'un chamois (adulte dans la force de l'âge), de deux mégalocéros (adultes très âgés), de deux sangliers (adultes très âgés), d'un petit mustélidé (cf. fouine, adulte âgé), d'un blaireau (adulte mature) et d'un lapin (tabl. 1). La panthère est représentée par un seul os (une phalange d'adulte). Une incisive et trois fragments d'os longs attestent de la présence d'un jeune castor (tabl. 1).

Les ossements de toutes ces espèces ne portent aucune marque, ni de carnivores, ni anthropique. Il nous ait donc difficile d'émettre une hypothèse sur leur origine. Ces animaux ont pu être chassés ou charognés par des carnivores ou par l'homme, voire, pour certains (Mustélidés, Lapin), être intrusifs.

Un fragment de défense (brisée en trois morceaux) de Proboscidiens a probablement été apporté par l'homme.

Les Néandertaliens de Payre ont pratiqué des chasses orientées vers trois espèces, le Cerf, le Cheval et le Bison. Ils ont abattu des individus issus principalement de groupes composés de femelles et de jeunes, et ce à

différentes saisons. L'Aurochs mâle et les Rhinocéros ont été chassés ou charognés, avec pour certains d'entre eux, d'après les marques d'origine anthropique observées, un accès rapide aux carcasses. On ne peut exclure l'apport par l'homme de fourrures de Renard commun et d'une défense de Proboscidiens.

Traitement des grands mammifères

Pour l'ensemble G, on constate une perte relativement importante de matériel osseux (NRDt/NMIcT = 16,1). Les esquilles inférieures à 2 cm sont au nombre de 1876 (dont 574 sont inférieures à 1 cm). La conservation des éléments anatomiques des espèces est très variable, mais globalement, les restes crâniens sont les plus abondants (fig. 2).

L'intervention humaine est attestée sur 3,64 % du NRdt et 20,1 % du NRT, avec principalement des stries de boucherie, des stigmates de percussion et des os brûlés, en proportions variables selon les espèces (tabl. 2). Les os présentant des stries de boucherie

Taxons	Fracturation		Stries		Calcination		Marques de carnivores	
	NR	% fracturation	NR	% stries	NR	% NRT	NR	% marques
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>			1	14,3				
<i>Stephanorhinus sp.</i>	1	4,16	1	14,3				
<i>Proboscidea / Stephanorhinus sp.</i>	1	4,16						
<i>Equus (caballus)</i>	4	16,66	2	28,6			3	33,3
<i>Bison sp.</i>	1	4,16						
<i>Bovinae</i>	8	33,33					1	11,1
<i>Equus / Bovinae</i>					1	0,008		
<i>Cervus elaphus</i>	7	20,58	2	28,6	2	0,02	3	33,3
<i>Capreolus capreolus</i>			1	14,3				
Sous-total Herbivores	22	91,66	7	100	3	0,02	7	77,7
<i>Ursus spelaeus</i>	2	8,33					1	22,2
Sous-total Carnivores	2	8,33	0	0	0	0	1	22,2
SOUS-TOTAL	24	100	7	100	3	0,02	8	100
Esquilles indéterminées	321		220		1903	15,48	3	
TOTAL	345		227		1906		11	

Tabl. 2 – Caractères extrinsèques d'origine biologique observés sur les ossements de grands mammifères de l'ensemble G.

TYPE DE STRIES	OSSEMENTS CONCERNES	TRAITEMENT
Dépouillement	* phalange proximale de <i>Capreolus capreolus</i> (O6, -)	Récupération de la peau
	* fragment d'une phalange proximale de <i>Cervus elaphus</i> (strie au-dessus de l'épiphyse distale) (N8, 629)	Récupération de la peau
Désarticulation	* phalange intermédiaire du doigt III postérieur? de <i>Stephanorhinus hemitoechus</i> (stries horizontales sur la face antérieure) (N5, 498)	Désarticulation
	* moitié de métatarsien III D de <i>Stephanorhinus sp.</i> (stries obliques sur la face antérieure de la diaphyse proximale) (M6, 636)	Désarticulation
	* fragment proximal antérieur d'ulna D (stries courtes et profondes au-dessus du processus anconé) d' <i>Equus (Caballus)</i> (O8, 296)	Désarticulation humérus/radius-ulna
Décharnement	* fragment antérieur de diaphyse de tibia D de <i>Cervus elaphus</i> . (strie longues et fine sur la face médiale) (O6, -)	Récupération de la viande
	* fragment de scapula D d' <i>Equus (Caballus)</i> (muscle subscapulaire) (N5, 488)	Récupération de la viande

Tabl. 3 – Stries de boucherie observées sur les ossements de grands mammifères de l'ensemble G.

constituent ainsi 1,8 % du NRT. Nous avons également relevé des traces d'impacts et des produits issus d'une percussion dynamique sur os frais sur 345 os, soit 2,8 % du NRT. Par ailleurs, 1906 ossements présentent des traces de calcination (dont 98,5 % sont des esquilles indéterminées de moins de 2 cm) correspondant à 15,5 % du NRT (tabl. 2).

Pour le Cerf élaphe, toutes les grandes unités squelettiques sont représentées (fig. 2). Les restes crâniens (15,1 %) sont les plus abondants. En ce qui concerne le squelette crânien, les jugales supérieures définitives et les héli-mandibules sont les éléments les mieux conservés. Le squelette axial est peu représenté (deux coxaux et un cartilage costal). Les os de la partie supérieure des membres antérieurs (10,23 %) et ceux des membres postérieurs (12,12 %) sont en proportions voisines. Les os de l'autopode, excepté les métatarsiens, sont relativement mal conservés. Ce qui pourrait s'expliquer par l'abandon de ces éléments sur le site d'abattage ou devant la grotte, car ce sont des os qui se conservent bien. L'existence de deux stries, sur un fragment d'une phalange proximale et sur un fragment de diaphyse proximale d'un tibia droit, indique les phases de dépouillement et de décharnement (tabl. 3). Au moins une carcasse entière de cerf a subi un traitement complet par les Hommes, probablement dans ou à proximité (en terrasse) de la grotte. Les autres ont probablement été dépecés sur le lieu d'abattage. En outre, des stigmates de fracturation anthropique ont été observés sur sept os (tabl. 2 et 4). Ces marques attestent de la récupération de la moelle des os par les Néandertaliens de Payre. Deux fragments brûlés de diaphyse d'os long ont également été identifiés (tabl. 2).

Toutes les grandes unités squelettiques des chevaux sont représentées (fig. 2) cependant, celle du squelette axial ne comprend que deux fragments d'un même coxal. Les restes, crâniens, notamment dentaires, sont les éléments les mieux représentés avec 9,7 % de pourcentage de survie (fig. 2). Les os des membres postérieurs sont relativement mieux conservés que ceux des membres antérieurs avec notamment au moins trois fémurs appartenant à deux individus. Tous les os de la partie supérieure des membres antérieurs sont présents, pour au moins un individu. Les petits sésamoïdes, les métapodiens principaux, les phalanges distales et les métatarsiens vestigiaux sont les éléments les mieux conservés de l'autopode. En revanche, les carpiens et les tarsiens sont très mal conservés. Ces résultats attestent que les chevaux ont été apportés au campement sous forme de quartiers. Les stries observées sur un fragment proximal d'ulna et sur un fragment de scapula correspondent respectivement à une désarticulation et à un décharnement (tabl. 3). Ces deux étapes suggèrent un traitement partiel des carcasses sur le site. Quatre os portent des marques de fracturation sur os frais, ce qui attesterait de la récupération de la moelle (tabl. 2 et 4). Un retouchoir, aménagé sur un os long d'Equidé ou de Boviné, a également été retrouvé. De même, un reste appartenant à un grand ongulé porte des traces de calcination (tabl. 2).

En considérant les deux taxons globalement, les éléments squelettiques attribués à des Bovinés attestent de la présence dans le site d'au plus une carcasse entière. En effet, toutes les grandes unités anatomiques sont représentées, mais, ce sont les éléments du squelette céphalique, avec un pourcentage de survie de 25,37, qui dominent (fig. 2). Pour l'autopode, ce sont les métapodiens principaux qui sont les mieux conservés. Si aucune strie de boucherie n'est visible sur les os de Bovinés, neuf présentent des stigmates de fracturation anthropique (tabl. 2 et 4). En outre, un retouchoir, sur os long de grand artiodactyle (Boviné ou Mégalocéros), a été identifié.

D'après la figure 2, en considérant les deux taxons globalement, toutes les grandes régions du squelette des Rhinocéros sont représentées, particulièrement le squelette crânien (avec 125 restes), notamment par les déciduales inférieures et supérieures. Seuls deux restes du squelette axial sont présents et les os appartenant à

Fracturation sur os frais	OSSEMENTS CONCERNES
<i>Proboscidea / Stephanorhinus</i>	* éclat d'os (P7, 35)
<i>Stephanorhinus sp.</i>	* fragment de métacarpien D, esquille interne (O6, 196)
<i>Equus (Caballus)</i>	* radius G, esquille interne sur fragment de face antérieure (N5, 379)
	* fémur D7, esquille externe sur la face intérieure du trochanter et esquille externe sur la face latérale (O6, 62)
	* fragment D de tibia G, esquille sur la face postérieure (M7, 639)
	* métatarsien III G, esquille externe sur la face latérale de l'épiphyse proximale (N7, 963)
<i>Bovinae</i>	* fragment d'aile de scapula D, esquille externe (N6, 448)
	* fragment distal d'humérus, plusieurs esquilles internes sur la face médiale (O8, 354)
	* fragment de la cavité glénoïde de scapula G, esquille externe (N9, 223)
	* fragment de fémur, esquille interne sur la face médiale (P7, 301)
	* fragment de fémur D, esquille interne sur la partie mésiale (N5, 482)
	* fragment de tibia mésiale, esquille interne (N8, 704)
	* fragment de métatarsien, esquille interne sur la face antérieure (M6, 753)
<i>Bison (?)</i>	* fragment de métatarsien D, esquille externe proximale et esquille interne sur la diaphyse (N5, 393)
<i>Cervus elaphus</i>	* fragment distal de métacarpien G, impact sur la face postérieure de la diaphyse (N5, 397)
	* fragment antérieur de métatarsien, impact sur le côté du sillon (P7, 215)
	* fragment antérieur de métatarsien, impact sur le côté du sillon (P7, -)
	* fragment de radius G, esquille externe sur la diaphyse distale de la face postérieure (O7, 293)
	* fragment de fémur D, esquille externe sur le bord de la face caudale et esquille interne sur la face latérale (N5, 433)
	* diaphyse mésiale de métatarsien, esquille externe (O8, -)
	* diaphyse mésiale de métatarsien (D?), esquille interne (P7, 107)

Tabl. 4 – Stigmates de fracturation sur os frais observés sur les ossements de grands mammifères de l'ensemble G.

la partie supérieure des membres et à l'autopode sont également peu nombreux. Des stries de désarticulation ont été observées sur une phalange intermédiaire du doigt III d'un rhinocéros de prairie et sur une moitié de métatarsien III droit d'un rhinocéros indéterminé (tabl. 3). Seul, un os porte des stigmates de fracturation, probablement pour faciliter la désarticulation (tabl. 2 et 4) : il s'agit d'un esquillement interne sur un fragment de métacarpien. Par ailleurs, un retouchoir, sur un métacarpien II de rhinocéros juvénile a été identifié. Les Néandertaliens ont transporté dans le site et traité partiellement des parties de carcasses de rhinocéros.

Pour le Chevreuil, seuls des éléments crâniens et de l'autopode sont présents dans l'assemblage et ce en quantité presque équivalente (fig. 3). Une phalange porte une strie de dépouillement (tabl. 3). L'origine anthropique, pour les autres ossements ne peut être démontrée.

Toutes les grandes unités squelettiques sont présentes chez l'Ours des cavernes, mais les os du squelette axial (avec seulement deux fragments) et de l'autopode (avec 17 restes) sont très peu représentés (fig. 2). Les éléments crâniens prédominent, notamment les labiales supérieures et les jugales inférieures. Les os de la partie supérieure des membres postérieurs (dont les fémurs) sont également bien conservés. Aucune strie n'a été observée sur les restes d'Ursidé. Les stigmates de fracturation sur os frais, présents sur un fragment de pariétal et un tibia, sont probablement dus au charriage à sec ou au piétinement (tabl. 2).

Chez le Renard commun, le squelette post-crânien n'est représenté que par une phalange proximale de juvénile (fig. 2). Aucune marque anthropique n'a été constatée sur ces restes.

La plupart des cerfs, des chevaux et des bovinés ont été dépecés sur le lieu d'abattage et ramenés au campement sous forme de quartiers. Seul le Cerf élaphe semble avoir bénéficié d'un traitement complet, tandis que le Cheval, les Bovinés et les Rhinocéros ont fait l'objet d'un traitement partiel dans ou à proximité de la grotte (en terrasse). Le site de Payre étant situé sur un promontoire, il est en effet plus aisé, pour les grands et gros animaux, de transporter des morceaux de carcasses que des bêtes entières. Les stigmates de fracturation anthropique ont été identifiés sur 22 restes déterminés spécifiquement, ce qui semble attester de l'extraction de la moelle des os longs et de sa consommation dans le site. Trois os brûlés, 2 de Cerf et un de Cheval ou Boviné peuvent résulter d'une cuisson (tabl. 2). Par contre, les 1903 esquilles indéterminées attestent, d'après leur taille et leur aspect, de l'utilisation comme combustible de l'os (tabl. 2). Cependant, aucun foyer n'a été identifié à la fouille. D'après leur dispersion (dans les bandes 7 et 8), il s'agit peut-être de témoins de vidange de foyers.

Discussion

D'après le nombre de traces observées (0,09 % du NRT), l'intervention des Carnivores sur les ossements

de l'ensemble G apparaît anecdotique (tabl. 2). Il s'agit principalement de rongements et de traces de crocs de Canidés sur des os de Cheval, de Cerf, de Boviné et d'Ours des cavernes (tabl. 2). En outre, aucun coprolithe n'a été trouvé lors des fouilles et les restes de Loup et d'Hyène sont peu nombreux (tabl. 1). Ces résultats soulignent que le site de Payre n'a vraisemblablement pas servi de repaire, excepté à l'Ours des cavernes. Des carnivores sont probablement venus dans le site attirés par les déchets culinaires abandonnés par les Hommes ainsi que par les carcasses d'animaux, notamment d'Ours des cavernes, morts durant leur séjour dans la grotte. Des carnivores, peut-être des loups, ont pu également y apporter des morceaux de gibier. Par ailleurs, des stries de charriage sont visibles sur 152 esquilles indéterminées (1,2 % du NRT). Nous ne pouvons déterminer avec certitude l'agent responsable de ces traces. Toutefois, si l'on admet que ces stries de charriage résultent du déplacement des Ours des cavernes, alors elles suggèrent une ou des occupations ursines postérieures à celle(s) des hommes.

L'homme, principal agent de l'accumulation osseuse, est responsable de la présence de la majorité (ou de la totalité selon l'espèce) des ossements de Cerf élaphe, de Cheval, de Bovinés et de Rhinocéros. Ils proviennent de chasses (pour les trois premières espèces), de chasses ou de charognages pour les rhinocéros. Par contre, les restes de Chevreuil peuvent résulter de chasses ou de charognages par l'homme ou par les Carnivores. En outre, les hommes de Payre ont peut-être prélevé des fourrures sur des renards qu'ils ont ensuite apportés dans leur campement, ainsi qu'une défense de Proboscideen.

D'après les saisons d'abattage des principales espèces, deux hypothèses peuvent être envisagées. Si l'on considère une occupation unique, les hommes ont occupé la grotte une grande partie de l'année et chassé un gibier relativement diversifié. Par contre, si l'on envisage des occupations récurrentes du site. Elles apparaissent alors de courte durée, peut-être saisonnières. L'acquisition et le traitement des carcasses des espèces chassées ou charognées par les Néandertaliens permet donc d'assimiler le site de Payre, durant l'occupation (ou les occupations) de l'ensemble G, à un ou des campements de chasse et de consommation ; sa situation, à un carrefour de biotopes, en faisant un lieu favorable à la pratique d'activités cynégétiques.

L'ASSEMBLAGE LITHIQUE DU NIVEAU GB

(M.-H. MONCEL)

Basalte (n = 25 - 4 %)

Les artefacts en basalte sont des éclats (n = 14), des galets entiers (n = 7), des galets cassés (n = 8), des outils sur galet (n = 7) et une pièce nucléiforme (tabl. 5). La surface de la roche est altérée superficiellement rendant difficile l'observation d'éventuelles traces d'utilisation, en particulier sur les galets entiers. Il est en conséquence impossible d'établir précisément le rôle de cette roche dans l'assemblage (fig. 4).

La morphologie des galets suggère une sélection des pièces selon le type d'exploitation. Les galets entiers sont pour la plupart ovales. Un seul galet est de forme originale (forme de coeur, objet insolite ramassé pour sa forme?). Leurs dimensions sont comprises entre 50 et 100 mm (une pièce de 140 mm).

Les galets cassés sont quadrangulaires ou ovales, sans remontage possible. Leurs dimensions sont supérieures à celles des galets entiers (70 à 200 mm de long). La fracturation est simple ou multiple à l'extrémité ou le long du galet.

Les outils sur galet mesurent entre 90 et 200 mm de long, 100-150 mm pour la plupart. Le contour est varié mais la section est toujours plate. Deux outils sont façonnés à la fois par une fracture et des enlèvements. Les autres outils sont façonnés par quelques enlèvements unifaciaux et sont localisés surtout sur le bord le plus long du support. Le tranchant aménagé est convexe. Dans un cas, les enlèvements sont bifaciaux, pouvant être dus à l'utilisation de l'arête. Un seul de ces outils est sur un grand éclat et de petites fractures au niveau du tranchant sont probablement dues à des chocs violents anthropiques ou naturels.

Les éclats, toujours bruts, mesurent entre 20-30 et 80 mm et les lambeaux de cortex indiquent que ce sont certainement les résidus d'un façonnage qui a eu lieu sur place.

Un galet globuleux (150 mm de long) montre des enlèvements sur deux faces orthogonales, suggérant la pratique ponctuelle d'un débitage sur cette roche.

Quartz (n = 13 - 2,1 %)

Les 13 pièces en quartz sont des éclats (7) et des débris (6). Leurs dimensions varient de 20-30 mm à plus de 90 mm. Les éclats corticaux sont les plus grands. Ils sont en général épais (20-30 mm). Les enlèvements sont unipolaires ou centripètes, les talons corticaux, plats ou facettés.

Il n'y a pas de nucléus dans l'assemblage et ces éclats peuvent avoir été apportés déjà débités ou traités à proximité du site.

Deux éclats sont retouchés dont un est un éclat à dos (pointe unilatérale). L'autre éclat porte des écrasements continus sur le plus long tranchant.

Nombre	Galets entiers	Galets cassés	Outils sur galet	Nucléus ou outils sur éclat	éclats, fragments	Total
Basalte	10	6	7		2	25
Quartz					13	13
Quartzite				2	3	5
Calcaire		1			1	2
Silex				Nucléus 9 + 1 fragment rognons entamés 3 outils bifaciaux 2	Bruts = 473 Outils = 74 (+ 18 ?) 13,1 %	580
Eclats < 10-15 mm					48	48
Eclats 10-20 mm					72	72
Eclats corticaux*					164	164
Eclats sans cortex*					147	148
Débris					20	20
Eclats cassés					70	70
Indéterminés					22	22
Total	10	7	7	17	584	625

* éclats > 20 mm

Tabl. 5 – Assemblage lithique du niveau Gb.

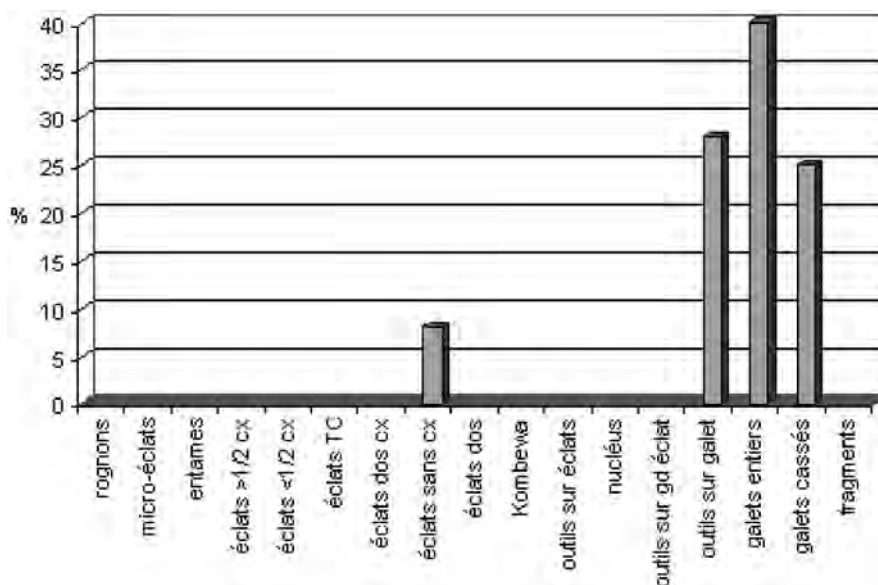


Fig. 4 – Assemblage en basalte du niveau Gb.

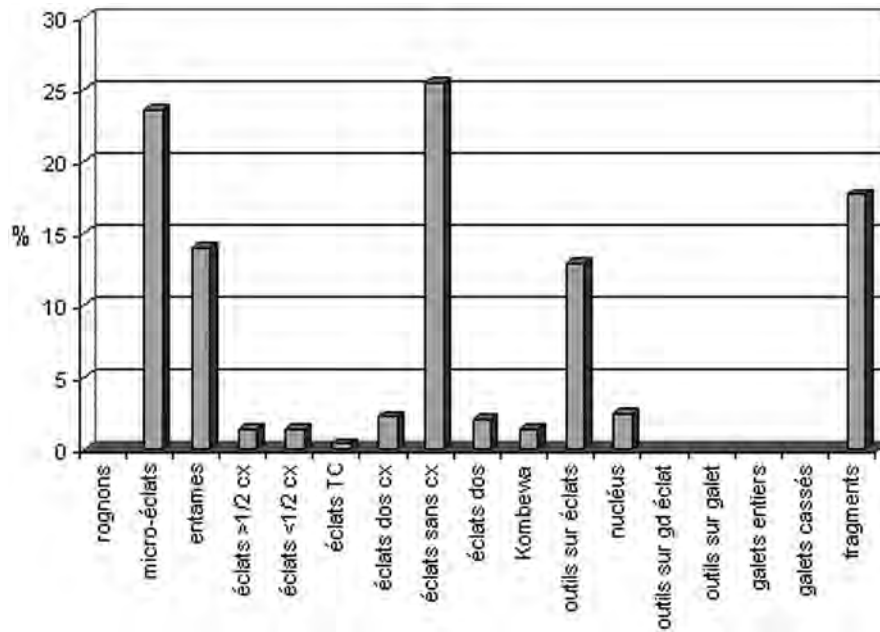


Fig. 5 – Assemblage en silex du niveau Gb.

Quartzite (n = 5 - 0,8 %)

Trois des éclats sont bruts (40 mm de long). Deux artefacts sont de grands outils sur éclat (50 et 130 mm de long) :

- éclat cortical brisé avec quelques enlèvements fins sur la face d'éclatement. L'arête tranchante est aménagée sur toute la périphérie de l'éclat ;
- le plus grand outil est une entame qui provient d'un grand galet à facettes. Le tranchant aménagé sur toute la périphérie excepté le talon montre des traces d'écrasement. Quelques enlèvements plats et envahissants sur la face d'éclatement peuvent résulter aussi de l'utilisation du tranchant.

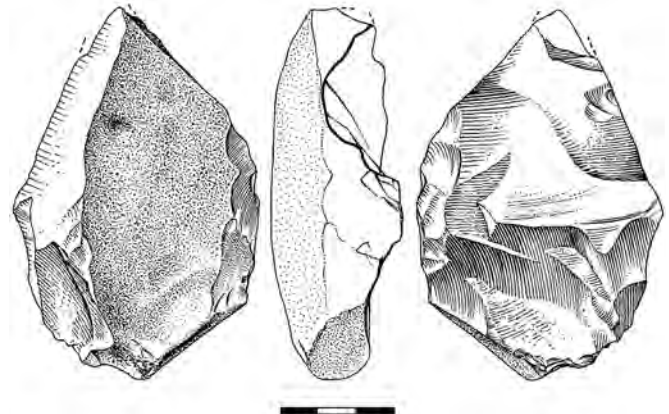


Fig. 6 – Nucléus sur éclat de silex du niveau Gb (dessin G.-J. Marcillaud).

Calcaire (n = 2 - 0,3 %)

Un galet ovale est brisé (100 mm). L'autre est un fragment de calcaire provenant de la roche encaissante (90 mm de long et 30 mm d'épaisseur). Il porte des retouches sur le bord le plus long associées à des traces d'écrasement qui ne peuvent s'expliquer par des processus naturels. Cet artefact suggère une utilisation opportuniste du calcaire de la cavité.

Silex (n = 580 - 92,8 %)

L'assemblage est composé de pièces issues de toute la chaîne opératoire (fig. 5).

Nucléus (n = 13) (fig. 6, 7)

Trois rognons de bonne qualité ont été à peine entamés. Ils sont quadrangulaires épais et mesurent de 90

à 115 mm de long. Les enlèvements sont localisés sur la partie la plus épaisse du rognon préalablement brisé (naturellement ou volontairement?). Sur une pièce, les enlèvements sont localisés sur les angles, associés à des traces d'écrasement suggérant un usage du rognon également comme percuteur.

Six nucléus sont à deux surfaces sécantes (60 et 90 mm de long). Une surface de débitage est opposée à une surface corticale d'un rognon quadrangulaire. La surface corticale est aménagée par quelques petits enlèvements. Sur la surface opposée, les enlèvements sont entrecroisés et débordants. Un de ces nucléus a été retouché en denticulé.

Un rognon (80 mm de long) a été débité par 3 plans de débitage orthogonaux avec des enlèvements entrecroisés laissant des résidus de cortex.

Trois nucléus sont sur éclat cortical. Une face est gérée par des enlèvements entrecroisés ou unipolaires.

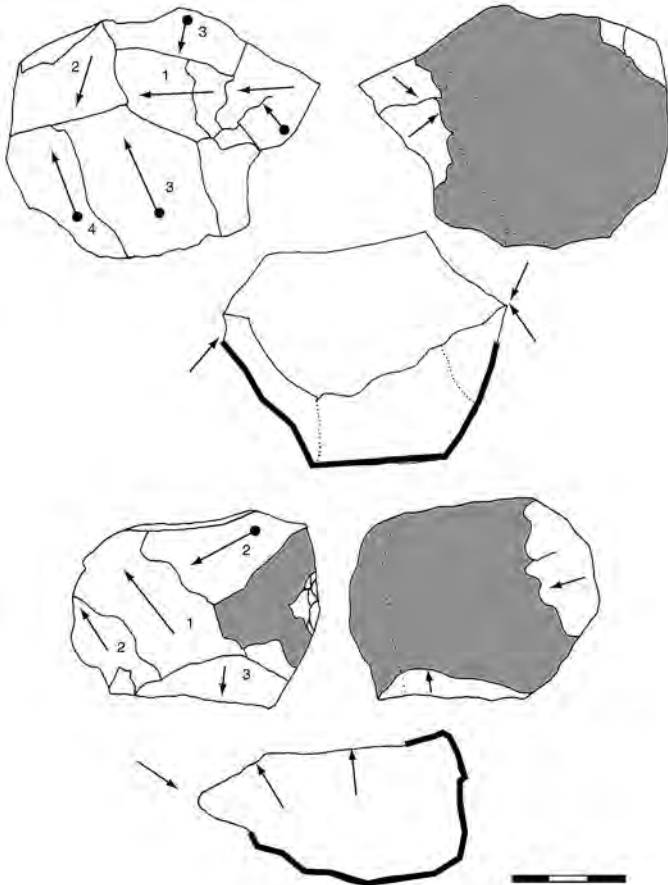


Fig. 7 – Nucléus à deux surfaces sécantes en silex du niveau Gb : débitage unifacial.

Un seul est exploité sur les 2 faces (bipolaire/entrecroisé) sur un éclat peut-être de type Kombewa (moins de 60 mm de long).

La plupart des nucléus relèvent d'un même concept, celui d'un débitage unifacial par des enlèvements entrecroisés. Le support est un éclat, un rognon ou un galet. Le plan de frappe est cortical, utilisant les plans naturels du support. Les nucléus sur silex de bonne qualité sont pour la plupart peu épuisés.

Produits de débitage

- Plusieurs groupes d'éclats sont présents :
- des éclats de moins de 15 mm, en grand nombre (phase finale de débitage ou débitage de nucléus sur éclat) ;
- des éclats de 20-25 mm, 30-35 mm et 50-55 mm ;
- quelques grands éclats (80 à 140 mm).

Les éclats sans cortex sont en moyenne plus petits que les éclats peu corticaux qui sont plus grands en moyenne que les éclats très corticaux (entame du support de petite taille).

Si l'on compare la dimension des produits selon l'aspect du cortex (rognon ou galet), les éclats issus de rognons sont plus grands en moyenne que ceux de

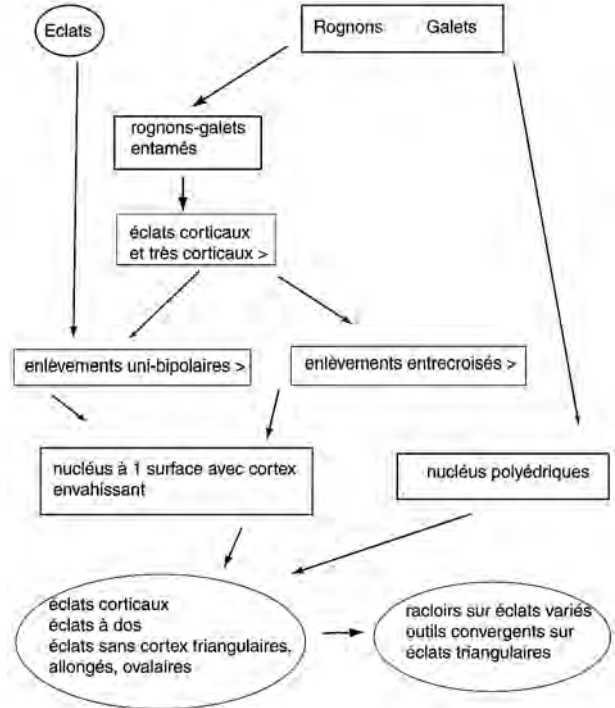


Fig. 8 – Chaîne opératoire de débitage sur silex du niveau Gb.

galets. Il est probable que les galets employés sont plus petits (comme l'indiquent les prospections dans la vallée du Rhône) alors que les rognons peuvent être ramassés sur le plateau et ses abords sous forme de différents modules.

Les produits des premières étapes de la chaîne opératoire sont représentés dans la série par 14 % d'entames, 18 % d'éclats très corticaux et 28 % d'éclats avec cortex résiduel. Seuls 4 éclats sont de type Kombewa. Vingt-et-un % des éclats sont allongés (LL > 2L), 8 % sont triangulaires (pointes pseudo-levallois) (fig. 11). Les négatifs d'enlèvements sont unipolaires ou entrecroisés (plus fréquents lorsque le cortex a été largement éliminé). Le talon cortical est fréquent (large et épais), puis lisse et punctiforme.

Les surfaces corticales sont lentement éliminées, le nucléus conservant des plans corticaux pour guider les éclats qui sont souvent à dos ou à talon-dos cortical (26 %). La morphologie initiale du support est longtemps conservée, comme en attestent les nucléus.

Les rognons et les galets ont été débités de la même manière bien que quelques petites différences puissent être notées, en raison peut-être du petit nombre de pièces. Éclats corticaux et éclats à dos sont plus nombreux parmi les éclats de rognons alors que les éclats peu corticaux et les « tranches » sont plus fréquents pour les galets. Ceci peut être dû à la morphologie du bloc.

Les premières phases de la chaîne opératoire se résument ainsi (fig. 8) :

- les entames sont petites et courtes, sauf quelques grandes entames (certaines ont été destinées au débitage ?) ;

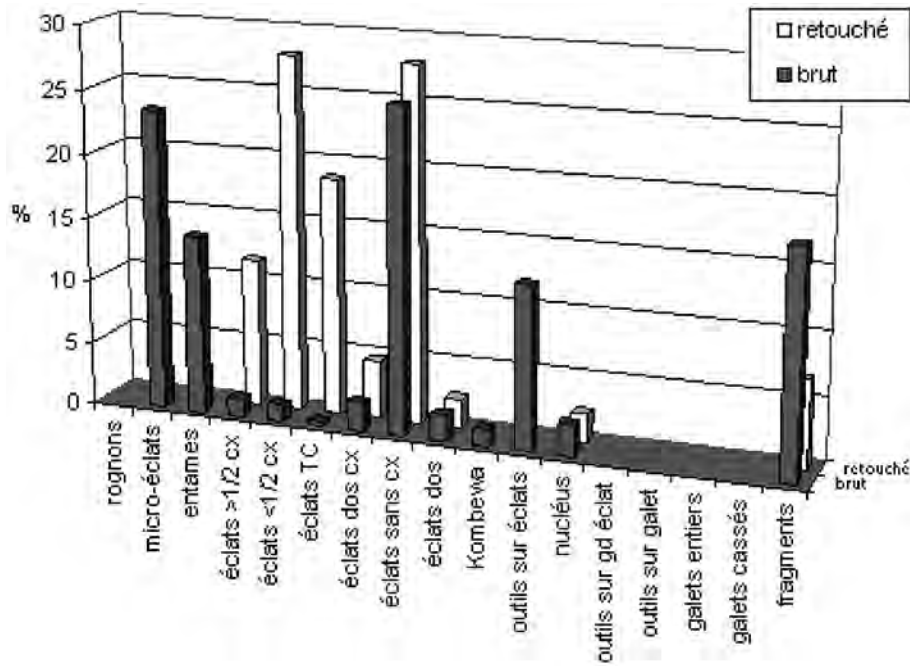


Fig. 9 – Dimensions des produits bruts et retouchés en silex du niveau Gb.

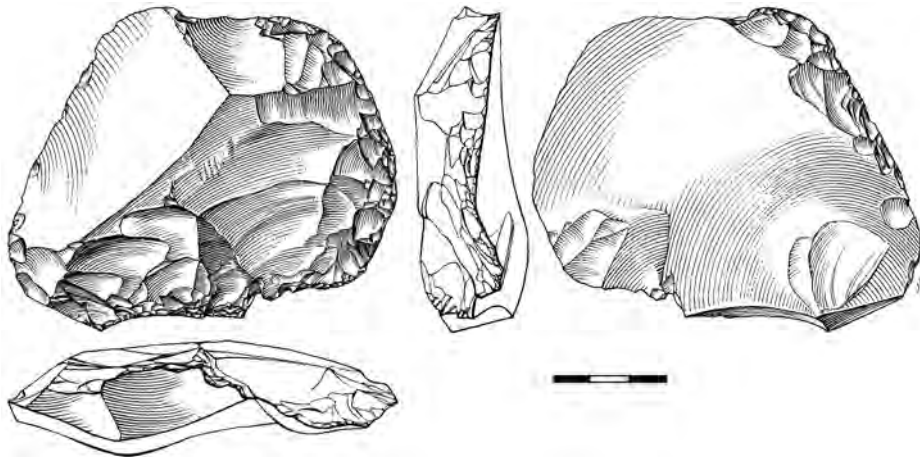


Fig. 10 – Racloir périphérique à retouche alterne en silex du niveau Gb (dessin G.-J. Marcillaud).

- les éclats corticaux sont de grande taille, autant sur les rognons que les galets. Le décortiquage est unipolaire. Le plan de frappe est préparé ou non ;
- quand le cortex est largement éliminé, la gestion est plus diversifiée, unipolaire ou entrecroisée, donnant des éclats variés dont des pointes « pseudo-levallois ». Le plan de frappe est préparé (talon lisse) ;
- les éclats à dos cortical peuvent être produits tout au long de l'exploitation en utilisant les bords corticaux du nucléus qui sont conservés durant une grande partie du débitage (1 grand éclat à dos de 140 mm de long) ;
- à la fin, quelques éclats non ou peu corticaux emportent une large partie de la surface de débitage, afin de re-préparer la surface ou produire un grand éclat épais.

La plupart des éclats sans cortex peuvent provenir du débitage des nucléus de la série, excepté pour les plus grands, qui ont été probablement apportés dans le site (80 à 100 mm). C'est en particulier le cas pour le support de l'unique grand outil bifacial.

Les produits sont en général courts (25,9 %, $LL < L$), peu réfléchis, ou, pour 31,3 %, sont allongés ($LL > 2L$). Le bulbe est marqué. La forme est ovale, rectangulaire (bords parallèles) ou triangulaires (14 pointes pseudo-Levallois). Dix éclats sont à dos.

Le plein débitage se déroule avec des enlèvements entrecroisés ou unipolaires. Le talon est en majorité lisse mais quelques talons facettés attestent d'une préparation plus élaborée du plan de frappe. Huit éclats sont de type Kombewa, portant parfois quelques petits négatifs d'enlèvement localisés à proximité du talon.

Outils sur éclats

Racloirs (n = 42)

Les outils à retouches continues sont latéraux et majoritairement sur un seul bord (tabl. 6). L'association de trois bords retouchés se rencontre sur les pièces les plus allongées, alors que les outils avec deux bords retouchés (latéral et transversal) sont plutôt associés à des éclats courts. La morphologie du tranchant retouché est convexe. Les pièces mesurent entre 20 et 80 mm. Leur épaisseur est supérieure à la moyenne (5 et 30 mm). Les éclats les plus petits (< 15 mm) restent bruts.

Les supports sont des éclats corticaux, des éclats à dos cortical ou des éclats sans cortex. L'extension de la retouche varie entre la totalité et le quart du bord tranchant. Lorsque elle est ordinaire ou marginale, cas le plus fréquent, elle ne modifie pas le tranchant à l'inverse de la retouche écaillée (fig. 10, 11). Elle est rarement envahissante et plate. Elle est habituellement directe et, quand elle est inverse, la morphologie de la section en est responsable (sauf 3 cas de retouches plates sur la face ventrale). Une seule pièce corticale montre des retouches bifaciales partielles et écaillées sur un bord. L'angle du tranchant est très variable, de 45 à 80°.

Ce sont uniquement les racloirs à retouches écaillées qui présentent des traces macroscopiques très profondes sur le tranchant (écrasements anthropiques?).

Outils à deux bords convergents (n = 29)

Les outils convergents sont sur tous les types d'éclat. Un quart est sur des éclats à dos cortical (fig. 12, 13). Leur dimension est comprise entre 30 et 100 mm. Le support est en grande majorité triangulaire, allongés ou courts. La forme et la section de l'éclat induisent la localisation des retouches qui sont souvent partielles, et conduisent à une asymétrie assez systématique de l'outil. Trois types d'outils peuvent être distingués en fonction de la position de la pointe selon l'axe technique : pointes d'axe (n = 13), pointes déjetées (n = 6) et racloirs convergents déjetés (n = 10).

La retouche est plus étendue et plus transformante lorsqu'elle est écaillée. Les retouches marginales sur les deux bords sont cependant le cas le plus fréquent, modifiant peu la forme de l'éclat. Un des bords est parfois très peu retouché, que cela soit un tranchant ou

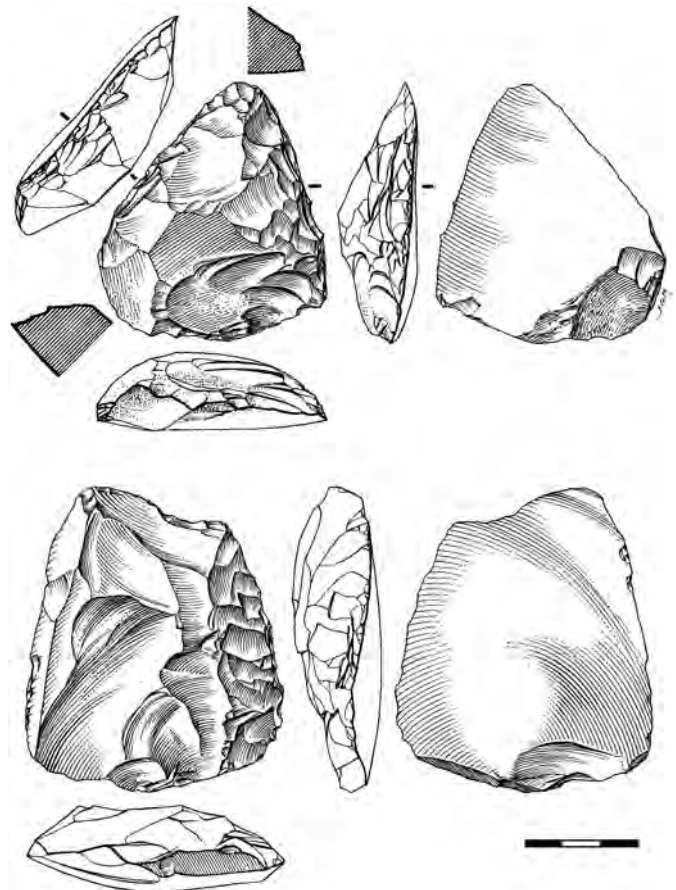


Fig. 11 – Outil convergent à retouche scalariforme et racloir simple latéral à retouche envahissante en silex du niveau Gb (dessin G.-J. Marcillaud).

un dos. L'extrémité peut faire l'objet d'une retouche distincte.

La série offre donc une grande variété d'outils convergents (forme et symétrie, types de tranchant, types d'extrémité et allongement). Si l'on examine ces pièces selon leur axe morphologique, des outils à bords convergents allongés sont associés à des outils à bords convergents courts et base large, et ceci quelles que soient leurs dimensions.

Quelques pièces présentent sur leur extrémité des traces d'écrasement ou des micro-enlèvements sur la

Outils	éclats corticaux	éclats sans cortex	total
Racloirs			
Transversal	5	5	14
Lateral	14	4	18
Double lateral	2	2	4
Lateral + transversal	2	1	3 42-50,6 %
Double lateral + transversal		1	1
Fragments	2		2
Artefacts avec traces d'écrasement	1	2	3
Pointes	14	15	29-34,9 %
Artefacts avec traces d'écrasement	2		2
Grattoirs	1	1	2
Encoches		1	1
Éclats bruts avec traces d'écrasement	10	8	18
Total	44	30	83 (14,7 %)

Tabl. 6 – Supports des outils sur éclat en silex du niveau Gb.

face ventrale témoignant d'un choc ou d'une pression dans l'axe de la pièce. Quelle qu'en soit la raison (anthropiques ou naturelles), il est à noter également la présence d'outils avec l'extrémité brisée. Les bords portant des retouches écailleuses portent eux-aussi des traces d'écrasement prononcées surtout lorsqu'un seul des bords aménagés présente ce type de retouche. La localisation très délimitée de ces traces plaide en faveur d'une origine anthropique. L'amincissement de quelques pièces est envahissant et une encoche est présente à la base d'une pointe déjetée.

Grand outil bifacial (fig. 15)

Le plus grand éclat non cortical de la série (150-60-20 mm) porte une retouche bifaciale partielle. Sur la face d'éclatement, quelques enlèvements plats et

envahissants ont dégagé un bord. Sur la face supérieure, des retouches partielles, ou des enlèvements courts, dégagent l'extrémité distale de l'outil. La section de l'outil est plano-convexe et cette pièce peut être décrite comme un grand racloir ou un outil à bords convergents partiellement bifacial.

Autres outils

Un grattoir est aménagé sur l'angle d'un éclat cortical associé à des retouches marginales sur le bord latéral et le bord transversal (20 mm de long). Un second grattoir est sur éclat non cortical court, associé à une retouche inverse mésiale transversale.

Une encoche est sur éclat non cortical, aménagée par retouches courtes. L'extrémité est brisée.

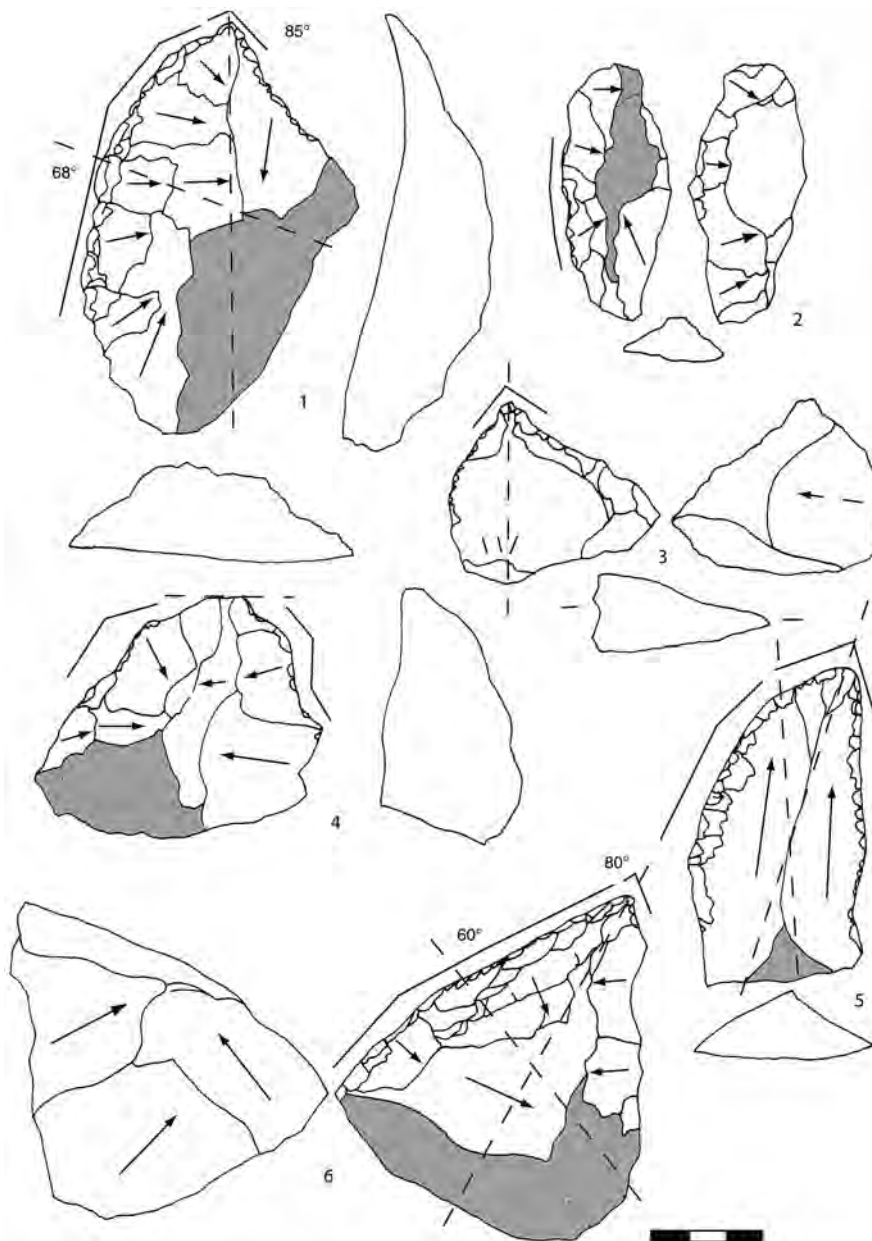


Fig. 12 – Outils en silex du niveau Gb, n° 1 : outil à deux bords convergents avec un bord aménagé par retouches écailleuses envahissantes, n° 2 : racloir latéral avec amincissement inverse, n° 3 : outil à deux bords convergent type bec sur éclat Kombewa, n° 4 : outil à deux bords convergents avec extrémité brisée, n° 5 : outil à deux bords convergent déjeté, n° 6 : outil déjeté à deux bords convergents partiels.

La phase d'occupation humaine la plus ancienne (niveau Gb)

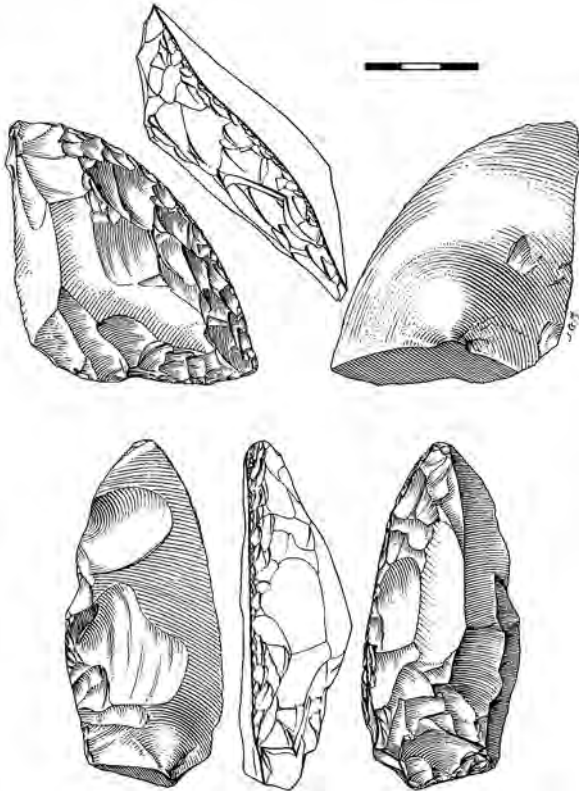


Fig. 13 – Outils en silex du niveau Gb : outil convergent déjeté unilatéral ou racloir oblique et pointe d'axe avec amincissement inverse (dessin G.-J. Marcillaud).

La chaîne opératoire de débitage principale s'apparente à un mode de débitage de type discoïde et est majoritairement sur silex. Les nucléus sont exploités surtout sur une face et le support est fréquemment un éclat cortical. Quelques très grands éclats ont été apportés certainement déjà débités sur le site, à partir de grands rognons. Les nucléus ne sont pas tous épuisés et la mauvaise qualité de certains blocs de silex à peine entamés attestent que les blocs de silex ont été choisis selon d'autres critères que la seule qualité ou lors d'autres activités. La production n'est pas très standardisée.

L'analyse pétrographique détaillée du matériel en silex a permis d'identifier des origines variées. Certains éclats proviennent de zones éloignées, à près de 60 km vers le sud. La chaîne opératoire est partielle pour ces types de silex. Rien ne distingue techniquement ces éclats d'origine lointaine de ceux produits sur le silex local. Par ailleurs, ils ne sont pas plus intensément retouchés, dans une série où le ravivage est rare.

Les racloirs et les outils à bords convergents composent la presque totalité de l'outillage, associés à des éclats bruts portant des traces d'utilisation qu'il est envisageable de considérer dans certains cas comme anthropiques. La panoplie de l'outillage est donc réduite. La diversité des outils s'exprime par la longueur

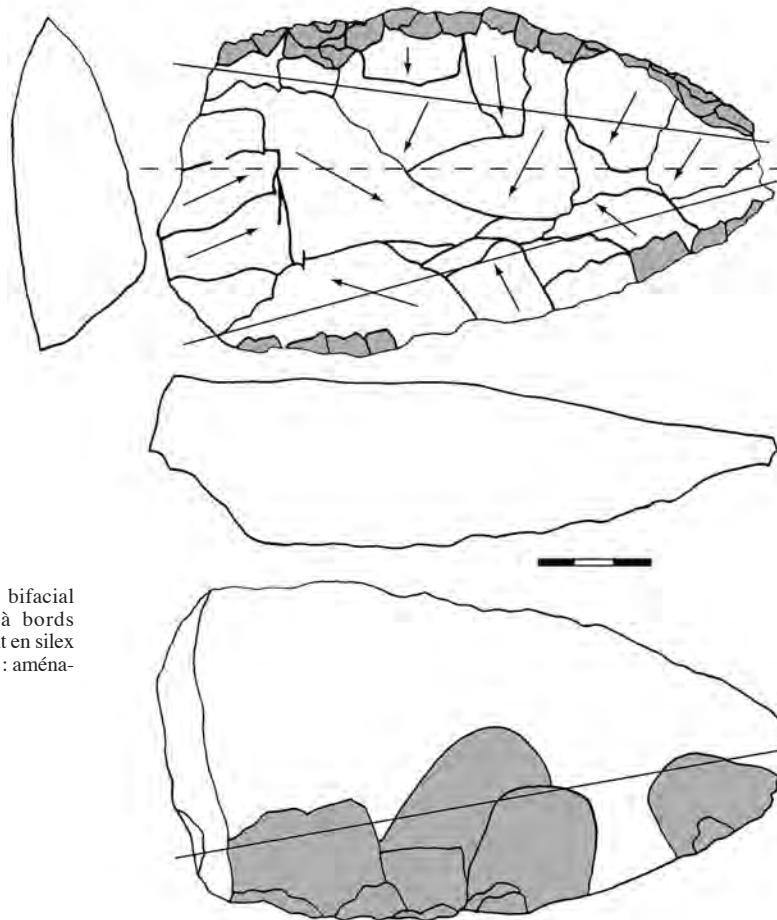


Fig. 14 – Grand outil bifacial ou racloir bifacial à bords convergents convergent en silex du niveau Gb (en grisé : aménagement de l'éclat).

Nombre	Galets entiers	Galets cassés	Outils sur galet	Nucléus ou outils sur éclat	éclats, fragments	Total
Basalte	50	37	38		173	298
Quartz	2			6	132 + 44 micro-débris	140
Calcaire	1	3			11	15
Quartzite		1	3		44	48
Grès					1	1
Silex				91 (y compris rognons et galets entiers)	Bruts = 2739 Outils = 546 16,1 %	3376
Eclats < 10-15 mm					1253	1253
Eclats 10-20 mm						
Eclats corticaux*					693	693
Eclats sans cortex*					789	789
Débris Indéterminés					550	550
Total	53	41	41	97	3690	3878

* éclats > 20 mm

Tabl. 7 – Assemblage lithique du niveau Ga.

de la zone retouchée sur des supports de plus de 20 mm et épais. Les racloirs sont sur des éclats de forme diversifiée alors que les outils à bords convergents sont sur des éclats triangulaires d'axe ou déjetés. La retouche ne modifie pas, dans la grande majorité des cas, la forme de l'éclat sauf pour quelques pièces à retouches écailleuses.

L'ensemble de l'outillage du niveau Gb, à l'exclusion des éclats bruts en silex et quartz, totalise en définitive peu de pièces. Il associe des objets lourds, coupants et pointus, et des objets légers, tranchants, sur des matériaux variés :

- 7 outils sur galet en basalte ;
- 2 racloirs sur éclat en quartz ;
- 2 outils sur grands éclats en quartzite ;
- 1 fragment de calcaire encaissant avec traces d'utilisation ;
- 41 racloirs et 29 outils convergents sur éclats en silex ;
- 1 grand outil bifacial en silex.

L'ASSEMBLAGE LITHIQUE DU NIVEAU GA

Basalte (n = 298 - 8,8 %)

Galets entiers (n = 50)

Les plus nombreux mesurent entre 30 et 90 mm, et quelques très grandes pièces vont de 150 à 300 mm (fig. 15). Le poids est le plus souvent inférieur à 500 g, sauf pour les plus grands galets qui peuvent atteindre 5 à 11 kg. Ce sont souvent des boules ou des pièces de contour ovalaire. Les sections sont ovalaires ou quadrangulaires, les plus grands galets étant en moyenne plus aplatis.

Pièces portant des traces d'impact : Malgré l'altération superficielle du basalte, 14 pièces portent des traces d'impact bien délimitées qu'il est difficile d'interpréter :

	nombre	%	outils
galets entiers	50	16,8 %	
galets cassés	37	12,4 %	
outils sur galet	38	12,7 %	
éclats	173	58 %	3 outils
total	298		

Tabl. 8 – Assemblage en basalte du niveau Ga.

4 avec des piquetages en bout, 6 avec un ou quelques enlèvements isolés et 7 avec des impacts indéterminés car altérés. Les traces sont localisées principalement sur les extrémités (chocs dans l'axe du grand plan) ou sur les arêtes (chocs transversaux).

Ces traces sont sur les galets de plus de 70 mm de long. Les enlèvements isolés sont surtout associés aux très grands galets. S'agit-il de traces liées à l'utilisation des galets comme percuteurs actifs pour les plus petits, et percuteurs passifs pour les plus grands ?

Galets brisés (n = 37)

Sur des galets de toute dimension (70-220 mm), la fracturation est surtout double orthogonale ou simple transversale. Le choc a eu lieu principalement perpendiculairement au grand plan du galet (percussion lancée?).

Six pièces portent des traces de percussion (n = 3) ou des écrasements sur les bords de fracture (n = 3) (traces antérieures à la fracture, liées à cette fracture ou postérieures) :

- chocs (micro-enlèvements) opposés à la fracture orthogonale ;
- écrasements sur l'arête + enlèvements sur galet à fractures multiples ;
- chocs sur extrémité du galet à fracture orthogonale ;
- enlèvements pelliculaires sur arête d'une fracture longitudinale ;

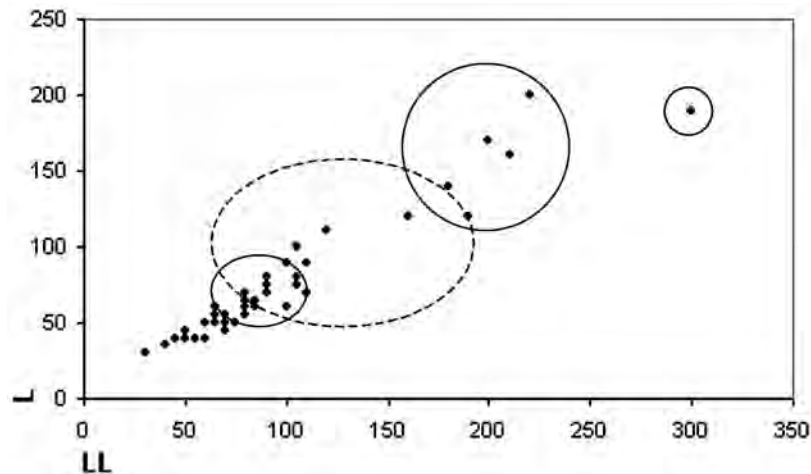


Fig. 15 – Dimensions des galets entiers (bruts et avec impacts) et des galets aménagés en basalte du niveau Ga. Points : galets entiers bruts ; cercle plein : galets entiers avec traces d'impact ; cercle pointillé : galets aménagés.

- enlèvements plans et chocs sur bord de fracture (fracture orthogonale) ;
- chocs sur extrémité d'un galet à fracture orthogonale ;
- chocs sur les 2 extrémités, enlèvements sur face et écrasements sur arête d'un galet à fracture multiple.

Outils sur galet (*n = 36 + 2 tranchants tronqués*)

Les outils aménagés sont sur des supports dont les dimensions sont supérieures en moyenne à celles des galets restés entiers. Ils sont également plus plats :

- galet avec enlèvements isolés bifaciaux sur un bord (100-110-55 mm) (*n = 1*) : les enlèvements sont courts et associés à des traces d'écrasements disposées le long d'une arête brute et sur les angles potentiellement utilisables du galet à facettes ;
- galets aménagés par enlèvements unifaciaux (*n = 13*). Ces outils sont sur des galets plats de 85 à 180 mm de long. Le poids varie entre 1 et 4 kg. L'aménagement est réalisé par :
 - * un petit nombre d'enlèvements courts, plus ou moins profonds (*n = 5*), en une ou deux séries. Des traces d'écrasement du bord tranchant sont observables sur 3 outils. L'angle du tranchant varie de 65 à 90°. Dans deux cas, l'aménagement s'étend sur la tranche du galet, dégageant localement une pointe (angle de 80-90°) ;
 - * des enlèvements envahissants plus ou moins nombreux (*n = 5*). L'outil est sur le bord le plus long, dégageant une arête tranchante de grande taille. Elle est aménagée par des enlèvements plus ou moins profonds (réfléchissements). L'angle du tranchant est de 30 à 65°. Tous les outils portent des écrasements prononcés sur l'arête, matérialisés par de micro-enlèvements bifaciaux (usage de l'outil dans l'axe et perpendiculairement au tranchant) ;

- * des enlèvements envahissants sur la tranche du galet dégageant une pointe (*n = 2*). La section du galet est triangulaire et le contour est ovalaire allongé. Les enlèvements sont guidés par l'arête et les dernières séries réfléchissent. Les traces d'écrasements indiquent une utilisation de l'outil dans l'axe de la pointe ;

- * des enlèvements qui tronquent tout le galet (*n = 1*) et dégagent une arête sur les deux tiers de la section (angle de 90°). Quelques petits enlèvements latéraux tronquent ponctuellement l'outil (reprise du tranchant ?). Des traces de choc sont visibles sur toute l'arête, de même que sur le bord opposé à l'outil ;

- Outils sur galet dégagés par enlèvements et fractures (*n = 10*).

Ce sont des outils mesurant de 70 à 180 mm de long, sur galets ovalaires. L'outil est sur le bord le plus long ou l'extrémité, dégagé par un petit nombre de plans de fracture unifaciaux ou bifaciaux, et d'enlèvements. L'angle varie de 40 à 90°. Les écrasements sont fréquents sur l'arête. Aucune raison morphologique ne justifie l'emploi de ces fractures ;

- Outils aménagés sur éclat (*n = 2*) ou fragment de galet (*n = 7*).

Les dimensions varient entre 90 et 160 mm. Deux outils sont sur de grands éclats corticaux épais. Malgré l'altération, des traces de négatifs d'enlèvements sont visibles sur les trois quarts de la périphérie, unifaciale ou opposés alternes. Le tranchant disponible sur une grande partie de la pièce est utilisé. L'angle est en moyenne de 80°.

Quatre outils ont comme support un galet brisé. La facture sert de plan de frappe et amincit le galet. Les enlèvements, en plusieurs séries superposées, sont envahissants. Ils sont bifaciaux et disposés sur le bord le plus long ou sur les trois quart de la périphérie (écrasements sur une partie du tranchant). Ce sont les pièces parmi les plus petites de la série ;

- Outils bifaciaux sur galet ($n = 4$).
Ce sont des pièces mesurant entre 80 et 130 mm, sur le bord le plus long d'un galet quadrangulaire. Les enlèvements profonds sont de tailles variées, plus envahissants et nombreux sur une des faces. L'angle varie entre 75 et 90° ;
- Troncatures du tranchant de l'outil ($n = 2$).
Il s'agit de deux extrémités d'outil. Une pièce provient d'un chopper pointu très fortement utilisé (50-50-40 mm). L'autre pièce vient d'un chopper dont le tranchant, également fortement écrasé, a un angle de 90°. La troncature aurait permis de dégager un nouveau tranchant sur la face opposée au premier outil (110-70-60 mm).
Aucun remontage n'a pu être réalisé. Malgré la quantité de galets disponibles dans la rivière en contrebas, la présence de ces deux pièces indique qu'un ravivage d'outils usés a eu lieu sur place.

Éclats ($n = 173$)

La forte altération et la grande fracturation des éclats de toute dimension rendent malaisées la reconnaissance des caractéristiques techniques. La plupart paraissent sans cortex ou sont des entames. Les talons corticaux sont fréquents. Les enlèvements sont en grande majorité unipolaires.

Seules trois pièces portent des traces (retouches ?) sur les tranchants : un fragment, un éclat à talon-dos cortical de grande dimension (90 mm de long) et un éclat cortical avec des écrasements sur le tranchant distal. Par ailleurs, une grande entame de 90 mm de long porte sur sa face corticale 5 stries profondes parallèles (à proximité de la tranche du galet) dont l'origine est impossible à déterminer.

Quartz ($n = 140 - 4,1 \%$) (tabl. 9)

Galets entiers ($n = 2$)

Il s'agit d'un galet ovalaire allongé (100-70-40 mm) et d'un galet ovalaire de petite taille (30-25-15 mm).

Nucléus ? ($n = 6$)

Ce sont des pièces à deux surfaces de débitage sécantes avec un angle plus ou moins ouvert, non corticales ou avec du cortex bifacial qui sert de plan de frappe naturel. Elles paraissent avoir connu une forte réduction par rapport à la pièce d'origine (fig. 16).

	nombre	outils
galets entiers	2	
nucléus	6	
éclats	132	22
Total	140	15,7 %

Tabl. 9 – Assemblage en quartz du niveau Ga.

Les quatre pièces sans cortex (40 et 50 mm excepté une pièce de 110 mm, épaisseurs entre 20 et 30 mm) portent des enlèvements entrecroisés (débitage unipolaire successif) ou centripètes. Les éclats issus de cette exploitation étaient courts, parfois à dos, épais. Les sections des pièces sont bipyramidales ou fortement biconvexes. Les deux pièces corticales sont de plus grande taille (80 et 110 mm de long et 40 et 60 mm d'épaisseur). Les enlèvements sont bifaciaux dégageant une arête partielle. La section est bipyramidale ou quadrangulaire. Dans un cas, l'arête porte des traces de retouches.

Éclats ($n = 132$)

Malgré la forte fragmentation du quartz, il est permis de supposer un traitement partiel de cette roche sur place. Les éclats sans cortex et les éclats à dos (à talons lisses ou talons corticaux) sont les plus fréquents. Les dimensions montrent deux groupes de pièces épaisses (5-30 mm, 20-60 mm, pour les plus nombreux), et de grands éclats non corticaux de 80-100 mm.

Peu d'indices sur les produits permettent de supposer la pratique de plusieurs types de méthodes de production sur le quartz. Les éclats de la série peuvent être issus techniquement des nucléus présents et se rattacher à un mode de débitage avec production d'éclats à dos, épais et à base large. Toutefois, les éclats sans cortex paraissent sur-représentés dans la série : 51 éclats pour 6 nucléus dont 4 sans cortex. De la même

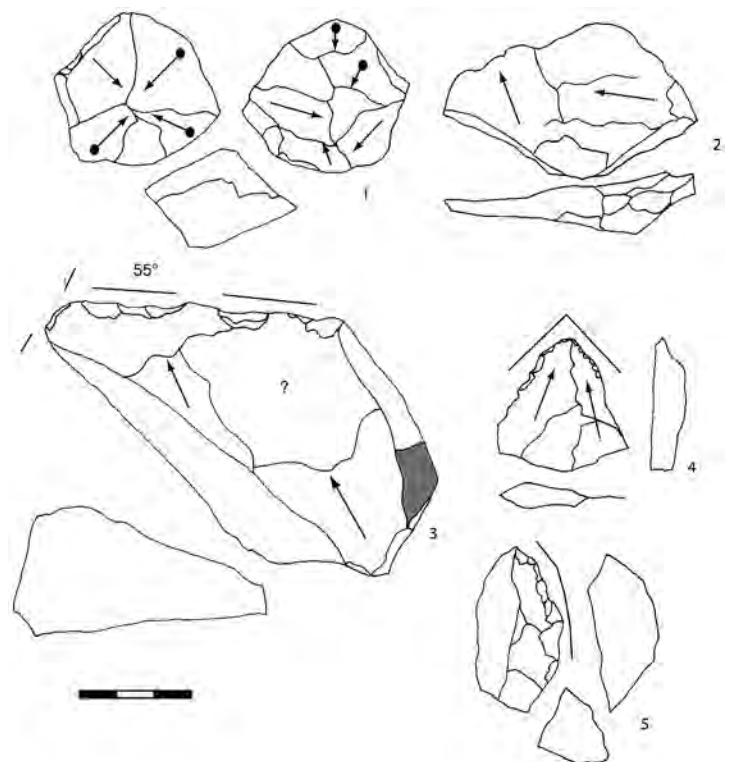


Fig. 16 – Produits en quartz du niveau Ga, n° 1 : nucléus discoïde bifacial, n° 2 : éclat brut à talon large et épais, n° 3 : éclat à dos avec retouches transversales, n° 4 : outil à bords convergents sur éclat triangulaire, n° 5 : débris avec retouches denticulés latérales.

manière, les très grands éclats ne peuvent avoir été débités dans l'espace fouillé.

Quinze pourcent de la série portent des traces (d'utilisation?) ou des retouches (tabl. 10). Six outils sont des pointes et les autres pièces portent des retouches ou des macro-traces indiquant un écrasement intense du bord tranchant. Leur dimension moyenne est comprise entre 30 et 50 mm.

Les retouches continues sont localisées principalement sur un bord latéral, parfois sur un méplat. Elles sont marginales ou ordinaires semi-abruptes épousant la forme et l'angle du bord. Elles sont souvent partielles, comme pour les zones écrasées (parties actives brutes ou retouchées en contact direct ou inverse avec la surface travaillée?). L'angle varie entre 50 et 80°. Les dimensions sont comprises entre 20 et 100 mm.

Une seule pièce montre l'aménagement de tous les tranchants disponibles par des retouches bifaciales

(tranchant transversal avec retouches ordinaires et plates et bec sur un angle).

Les outils convergents sont sur des bords convergents d'angle ou des pièces triangulaires d'axe :

- retouches transversales inverses semi-abruptes + écrasements latéraux distal ;
- écrasements bilatéraux au niveau distal ;
- retouches ordinaires unilatérales + bord brut (n = 2) ;
- retouches ordinaires bilatérales partielles ;
- retouches ordinaires transversales sur méplat + pointe cassée (trace d'impact).

Calcaire (n = 15 - 0,4 %)

C'est un calcaire marneux gris crème ou gris-noir à grains fins. Un seul éclat ou fragment portant des traces

	20-30 mm	30-40 mm	40-50 mm	50-60 mm	70-80 mm	>100 mm	Total
retouche latérale totale ou partielle	2			1			3
retouche transversale	1			1			2
écrasements	1	1		1	1		4
retouche sur dos			2		1	1	4
retouche sur 2 bords et plus		1		1			2
Outil convergent		2	3			1	6
total	4	4	5	4	2	2	21 (+ 1 indét.)

Tabl. 10 – Types et dimensions des éclats retouchés ou utilisés en quartz du niveau Ga.

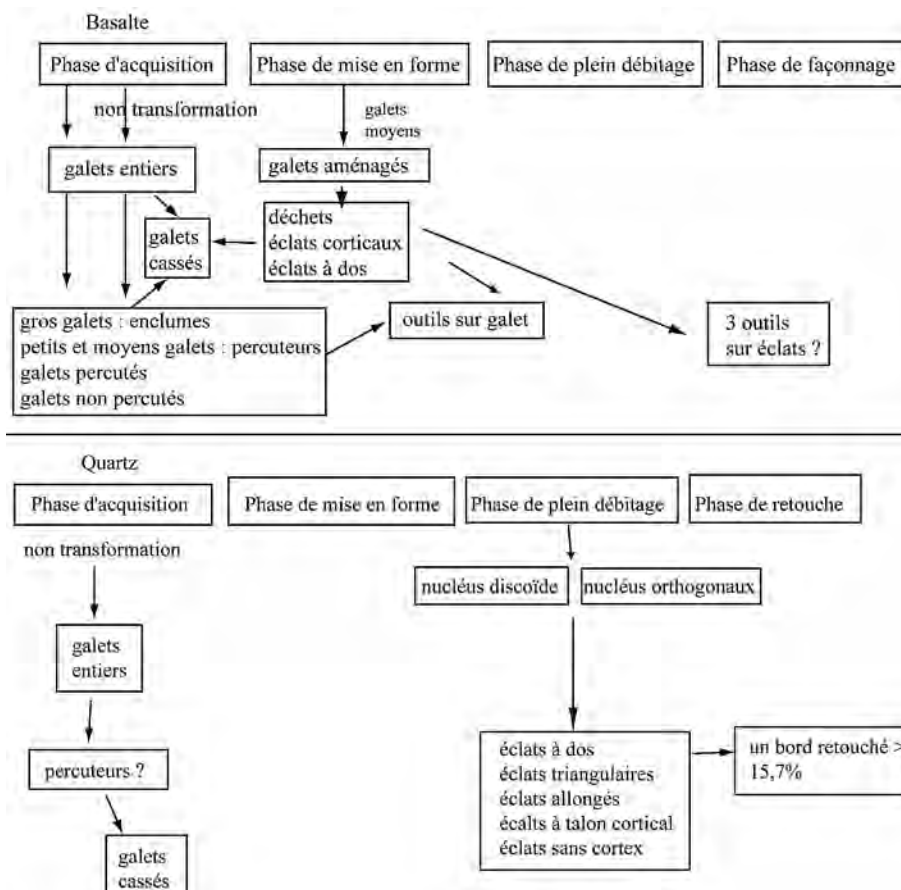


Fig. 17 – Chaînes opératoires du basalte et du quartz du niveau Ga.

d'écrasements très marqués et délimités sur un bord pourrait provenir du calcaire encaissant (30-20-10 mm).

Galets entiers ou cassés ($n = 4$)

Le seul galet entier (50-40-5) est un petit palet plat ovalaire brut. Les trois autres pièces sont cassées pesant de 1 à 2kg et mesurant de 105 à 120 mm. Ces galets plats brisés latéralement ou transversalement ne portent pas de traces de percussion.

Éclats ($n = 11$)

La série est composée autant d'éclats corticaux que non corticaux mesurant entre moins 20 et plus de 60 mm. Les entames sont très grandes (angles de galet). Les enlèvements sont tous unipolaires et les talons lisses.

Deux éclats portent des traces d'utilisation :

- fragment de grand éclat non cortical (> 60 mm) avec des écrasements sur tous les tranchants et méplats ;
- éclat non cortical (45 mm) avec un tranchant fin portant des traces d'utilisation.

Outil ou nucléus, une grande entame de plus de 60 mm de long provenant d'un angle de galet présente des enlèvements bilatéraux sur la face d'éclatement et la fracture de son extrémité. Sur chacun des deux bords, des traces d'écrasement sont visibles dans les denticulés de certains négatifs d'enlèvement (fig. 8).

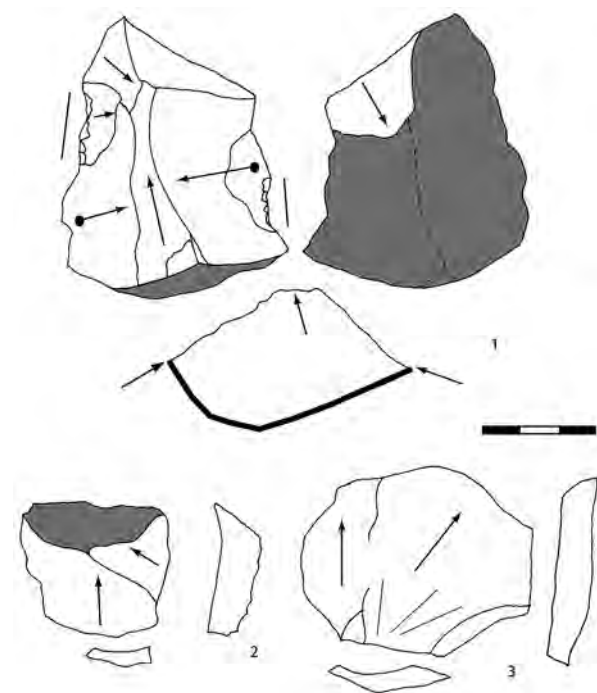


Fig. 18 – Matériel en calcaire du niveau Ga, n° 1 : nucléus unifacial (?) sur galet avec deux encoches retouchées, n°s 2, 3 : éclats bruts.

Quartzite ($n = 48 - 1,4 \%$) (tabl. 11)

Galet cassé ($n = 1$)

C'est un galet quadrangulaire plat brisé sur sa tranche (65-60-25 mm).

Outils sur galet ($n = 3$)

Chopper sur le côté le plus long d'un galet ovalaire plat (100-125-35 mm, 570 g). Le tranchant est légèrement pointu, dégagé par des enlèvements courts et abruptes (angle de 60°) et des traces d'écrasements sont visibles.

Outil sur le bord le plus long d'un galet ovalaire (145-123-86 mm). Le tranchant est dégagé par des enlèvements unifaciaux (tranchant de 90°) et un enlèvement sur la tranche du galet dégage une pointe bifaciale.

Galet très plat aménagé sur toute sa périphérie par des enlèvements bifaciaux (90-80-20 mm, 240 g). Les enlèvements sont peu envahissants et semi-abruptes. Des traces d'écrasements s'observent ponctuellement indiquant un usage de plusieurs zones de l'arête périphérique. Le choix d'un galet très plat permet un façonnage rapide du pourtour du galet (« discoïde bifacial ») ou un débitage (ébauche de nucléus reconvertie ?).

Éclats ($n = 44$)

La chaîne opératoire est partielle. Les éclats en quartzite mesurent entre 30 et 60 mm, les entames plus de 50 mm. La plupart sont des éclats peu corticaux ou non corticaux dont les épaisseurs varient entre 5 et 40 mm.

Les négatifs d'enlèvement sont unipolaires ou unipolaires convergents. Le talon est surtout cortical. Ce sont les éclats les plus décortiqués qui sont associés à un plan de frappe préparé.

Les plus grands éclats ont été aménagés (tabl. 11, fig. 19) et trois d'entre eux mesurent entre 100 et 150 mm. Ce sont de grandes entames entières ou brisées. Un seul bord est retouché, mais des traces d'utilisation très prononcées sur deux bords ou sur la périphérie de la pièce indiquent l'emploi de tous les tranchants disponibles sauf sur le dos ou un méplat résultant d'une fracture. La face supérieure ou la face

	nombre
galet cassé	1
outils sur galet	3
éclats	44
	<i>écrasements, retouches : 15</i>
total	48 (3,8 kg) 31,2 % d'outils

Tabl. 11 – Assemblage en quartzite du niveau Ga.

	1 bord	2 bords	pointe	périphérie	Dimensions mm
Entame	écrasement distal + enlèvements face plane	écrasement sur face d'éclatement		écrasement sauf TC	75 x 55 x 15 60 x 35 x 20 145 x 140 x 40
éclat cortical	écrasements		écrasement pointe + bord		55 x 40 x 25 80 x 45 x 30
Eclat à talon cortical	écrasement ou retouche : 2 écrasement inverse retouches ?				65 x 50 x 25 130 x 160 x 40 80 x 120 x 35 45 x 40 x 10
éclat à dos	retouche denticulée + écrasement				60 x 50 x 25
éclat sans cortex		retouche marginale directe + marginale inverse			85 x 60 x 30
Eclat fracturé Siret (méplat)	écrasement retouche inverse distale ? retouche ordinaire inverse	retouche ordinaire directe distal + latérale inverse			110 x 65 x 15 50 x 40 x 15 50 x 60 x 20 55 x 60 x 15

Tabl. 12 – Matériel en quartzite portant des macro-traces du niveau Ga.

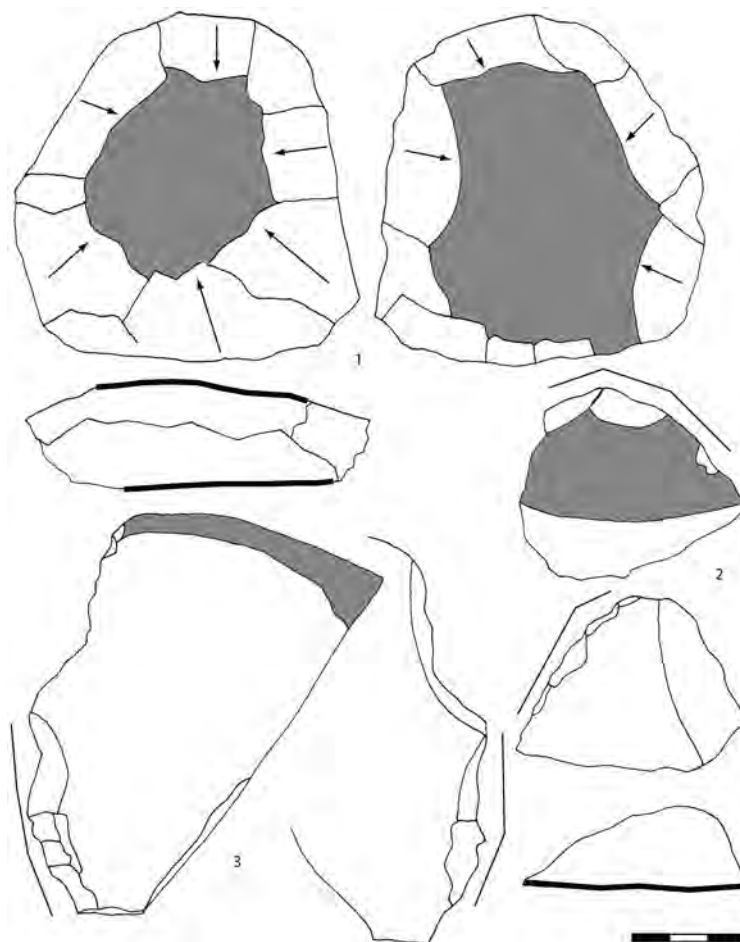


Fig. 19 – Matériel en quartzite du niveau Ga, n° 1 : outil bifacial sur galet plat, n° 2 : fragment d'éclat retouché, n° 3 : grand éclat fin brisé.

inférieure auraient été les zones actives, ceci fonction de la forme de la section du bord et de l'étendue des zones corticales.

Nucléus reconverti ou outil façonné, un éclat fracturé cortical (85-50-45 mm) présente des négatifs d'enlèvement abrupts bipolaires sur la face non corticale.

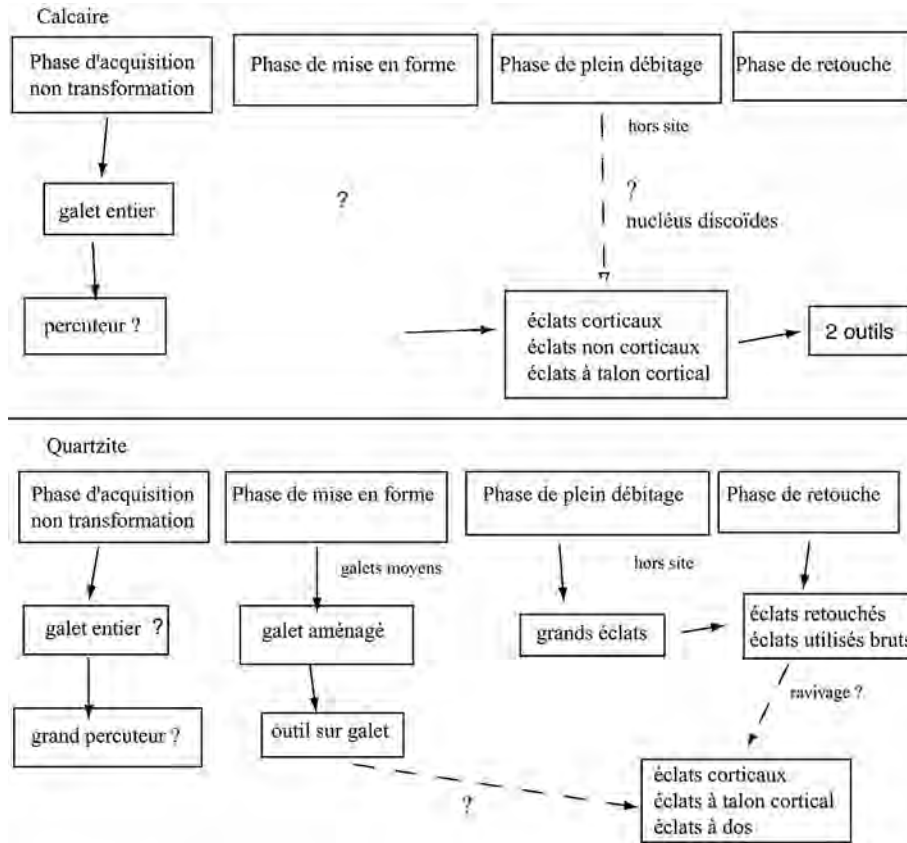


Fig. 20 – Chaînes opératoires du calcaire et du quartzite du niveau Ga.

Silex (n = 3285 - 84,7 %) (tabl. 13)

Outils bifaciaux sur bloc (n = 2) : indices d'une chaîne opératoire de façonnage sur silex

Deux pièces se démarquent de la série par le type d'aménagement (fig. 21) :

- petit galet aménagé (40-55-30 mm) sur son bord le plus long par des enlèvements bifaciaux dégagant une extrémité pointue. Les enlèvements sont envahissants sur une des faces ;
- petit rognon ou éclat de rognon aménagé en outil bifacial (60-45-20 mm). Une face est décortiquée sur sa totalité par des enlèvements centripètes envahissants et réfléchis. L'autre face est dégagée partiellement

	nombre	%	outils
blocs	1		2
éclats < 15-20 mm	1253	37,1	4 ?
éclats > 20 mm	1482	43,9	515
débris	550	16,3	25
nucléus	90	2,7	12
total	3376		546 16,1 %

Tabl. 13 – Assemblage en silex du niveau Ga.

par quelques enlèvements périphériques, excepté sur la base qui reste corticale. Le résultat est un objet à bord convergent. Sur la face la plus décortiquée, des traces d'écrasements et des micro-retouches sont visibles sur les deux arêtes convergentes.

Nucléus : les modes de production (n = 91)

Les nucléus à deux surfaces sécantes sont le type le plus fréquent (tabl. 14). Ils sont associés à quelques nucléus à une surface de débitage avec des enlèvements unidirectionnels, des nucléus à deux surfaces de débitage orthogonales (type SSDA High Lodge pour un nucléus et de type prismatique), des nucléus polyédriques et une pièce de type paléolithique supérieur à débitage semi-tournant et produisant des lamelles ou de petits éclats allongés. Le cortex subsiste largement sur une majorité d'entre eux. Le mode de débitage principal est de type discoïde unifacial.

Dans plus de 40 % des cas, le support est un éclat, souvent très cortical. Galets et rognons entiers semblent avoir été utilisés également, avec une légère préférence pour le galet alors qu'il est plus rare dans la série (meilleure qualité du silex ?). Ce sont les nucléus discoïdes qui sont les plus souvent sur éclat.

Les nucléus sont de petite (25-30 mm) ou de grande dimension (80 mm). Cependant, une large majorité

	nombre	%
Nucléus sommaire ? = bloc entamé	1 + 6 fragments	1,3 %
Nucléus à deux surfaces sécantes (discoïde)	62	77 %
<i>cortex envahissant sur une face</i>	27	33,8 %
<i>cortex résiduel sur une face</i>	21	27 %
<i>sans cortex</i>	13 + 1 indét.	16,2 %
Nucléus à une surface ou des surfaces de débitage orthogonales-multiples	6	8,1 %
Nucléus à débitage semi-tournant	1	1,3 %
Fragments	15	12,1 %
total	91	
	4 avec traces de feu	

Tabl. 14 – Types de nucléus en silex du niveau Ga.

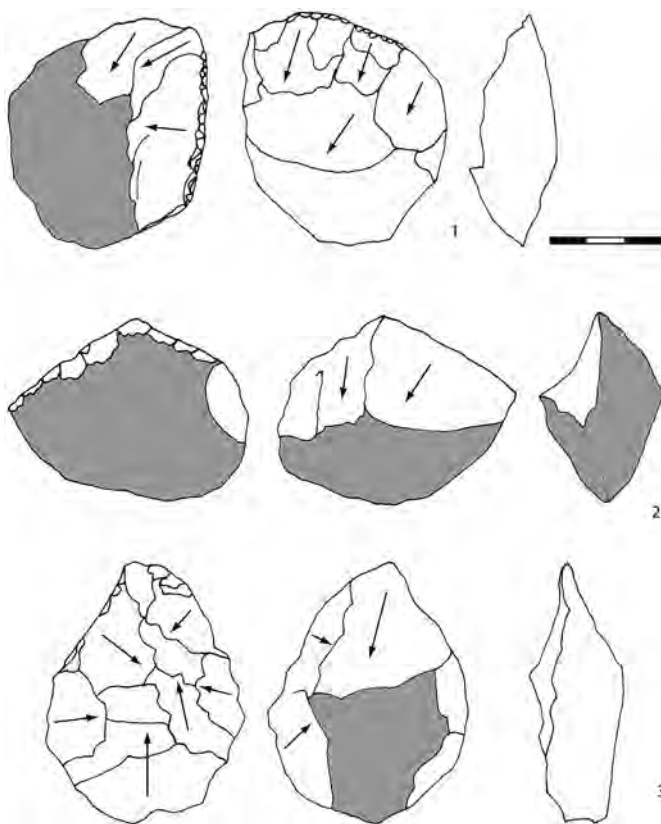


Fig. 21 – Matériel en silex du niveau Ga, n° 1 : racloir aminci du secteur de Payre I (ouest), n° 2 : petit galet aménagé bifacialement, n° 3 : petit outil bifacial, type biface.

mesure entre 40-45 mm et 50-55 mm, en particulier ceux à deux surfaces sécantes. Les nucléus à surfaces de débitage orthogonales sont parmi les plus petits (fig. 22). La petite dimension moyenne des nucléus n'est pas uniquement due au type de support le plus fréquemment employé qu'est l'éclat. En effet, si les nucléus sur galet sont globalement plus grands, les nucléus sur rognon montrent la même dispersion de taille que ceux sur éclat. Certains nucléus sur éclat sont même parmi les plus grandes pièces de la série. Les éclats ont été sélectionnés dans une large gamme de dimensions.

Dans la série cohabitent également des nucléus épuisés et d'autres encore utilisables : matière première abondante à proximité, réserves ou occupations courtes ?

Bloc entamé (n = 1) et fragments (6)

Le bloc entier est un galet quadrangulaire en silex de mauvaise qualité et diaclaté (40-35-20 mm). Il a été entamé par quelques enlèvements sur ses faces les plus planes.

Nucléus à 2 surfaces sécantes avec cortex envahissant sur une face (n = 27 dont 1 fragment) (fig. 22, 23)

Nucléus sur rognon de silex de mauvais qualité (n = 1) : surface corticale et surface décortiquée avec enlèvements centripètes (105 mm de long).

Débitage unipolaire (n = 9) : la face corticale ne témoigne que ponctuellement d'une mise en forme des plans de frappe. La face opposée est gérée par des enlèvements débordants et centrés, courts (plan de frappe sur le bord le plus long) ou allongés (plan de frappe sur le bord le plus étroit). Certains enlèvements ont outrepassé. Sur quelques nucléus, quelques enlèvements courts ont été extraits latéralement au plan de frappe principal de manière à raviver la convexité de la surface de débitage et permettre la production d'enlèvements allongés. Deux pièces ont été retouchées en racloir.

Débitage bipolaire ou unipolaire successif (n = 5) : il s'agit d'un débitage successif ou alternant à partir de deux plans de frappe opposés, utilisant le débordement (éclats à dos plus ou moins allongés) ou produisant au final un éclat outrepassé épais. La section de la surface du nucléus abandonné dépend du type de gestion choisi (éclats débordants latéralisés : section pyramidale, éclat outrepassé : section plane).

Débitage entrecroisé orthogonal (n = 11 dont 1 brûlé et 1 brisé) : les enlèvements sont entrecroisés à partir d'un plan de frappe périphérique ou de 4 zones de frappe. Dans le second cas de figure, le débordement est fréquent. Dans le premier cas, les enlèvements sont courts et à tendance triangulaire. La section de la surface du nucléus varie de convexe à pyramidale selon la disposition des enlèvements et l'angle

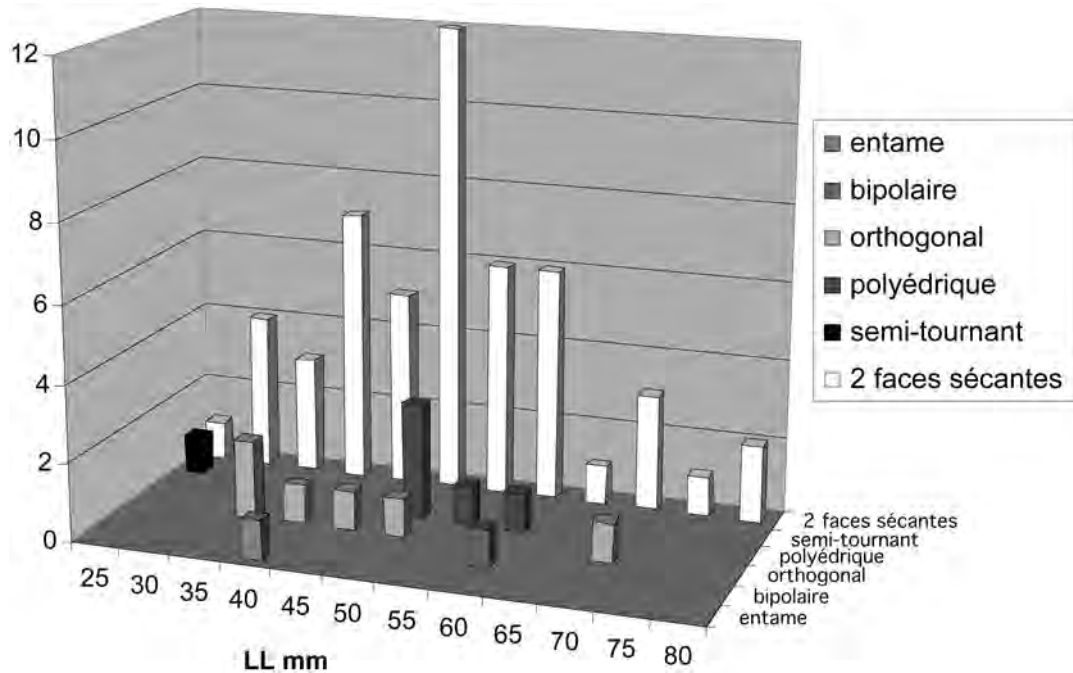


Fig. 22 – Dimensions des différentes catégories de nucléus en silex du niveau Ga.

de l'arête périphérique. Dans un cas, l'usage d'un plan de frappe totalement cortical et peu convexe (entame de galet ?) a conduit la phase finale du débitage vers une extraction d'éclats courts tronquant orthogonalement le nucléus. La section trapézoïdale de la surface débitée a été utilisée pour extraire au final un enlèvement large et court à dos double. Le débitage est passé d'une gestion d'une surface à celui d'un volume.

Nucléus à deux surfaces sécantes avec cortex résiduel sur une face (n = 21) (fig. 22, 23)

Débitage unipolaire (n = 6) : la face portant des lambeaux de cortex présente des enlèvements centripètes antérieurs et quelques enlèvements de préparation de plan de frappe. La face opposée est exploitée par des enlèvements unipolaires parallèles ou convergents. L'usage du débordement entraîne un débitage latéralisé. Les derniers enlèvements sont réfléchis, en particulier lorsqu'ils sont superposés. Les produits sont allongés ou courts, à dos, triangulaires.

Débitage bipolaire ou unipolaire successif (n = 3) : la face décortiquée est gérée par des enlèvements unipolaires et débordants, souvent allongés. Un enlèvement opposé et court, antérieur aux plus grands enlèvements unipolaires, est issu d'un plan de frappe opposé (débitage alterné pour maintenir la convexité ?). Une pièce est retouchée en racloir.

Débitage entrecroisé orthogonal (n = 11) : la face corticale est pyramidale et de même type que les catégories précédentes. La face décortiquée est exploitée par des enlèvements entrecroisés débordants, partiels (n = 3), ou entrecroisés périphériques (n = 8). Certains produits sont envahissants et outrepassés. Les enlèvements les plus courts sont centrés ou débordants en

phase finale. La dimension des enlèvements est comparable à celle des nucléus lorsque l'éclat est débordant et outrepassé (de 15 à 40 mm au plus). La fréquence des produits allongés dépend de la fréquence de l'emploi du débordement et de la section de la surface de débitage. La surface de ces nucléus est abandonnée peu convexe, surtout lorsque le nombre d'enlèvements est élevé. Quatre nucléus ont été retouchés.

Nucléus à deux surfaces sécantes sans cortex (n = 14 dont 1 brûlé indéterminable)

Une des faces est pyramidale ou trapézoïdale avec des enlèvements entrecroisés. Certains peuvent être des négatifs d'un éclat. Dans un cas, cette face très pyramidale a été débitée par un troisième plan orthogonal. La face opposée est convexe ou plane. Les négatifs d'enlèvement sont centripètes, entrecroisés débordants, ou unipolaires débordants. Sur certaines surfaces, quelques enlèvements outrepassés ont emporté le sommet du nucléus qui est repris ensuite par quelques enlèvements. Deux nucléus sont retouchés.

Nucléus à deux surfaces de débitage parallèles (n = 1)

Ce nucléus utilise les deux plans d'un galet (50 mm d'épaisseur) pour la gestion de deux surfaces de débitage à enlèvements bipolaires. Le cortex subsiste sous forme de dos sur les deux bords du nucléus (60-50-40 mm). Un plan abrupt latéral sert de plan de frappe. L'autre plan de frappe est l'arête des deux surfaces de débitage. Les enlèvements débordants sont allongés sauf les derniers qui ont réfléchis. Il pourrait s'agir d'une variante dans le mode de débitage de deux surfaces sécantes.

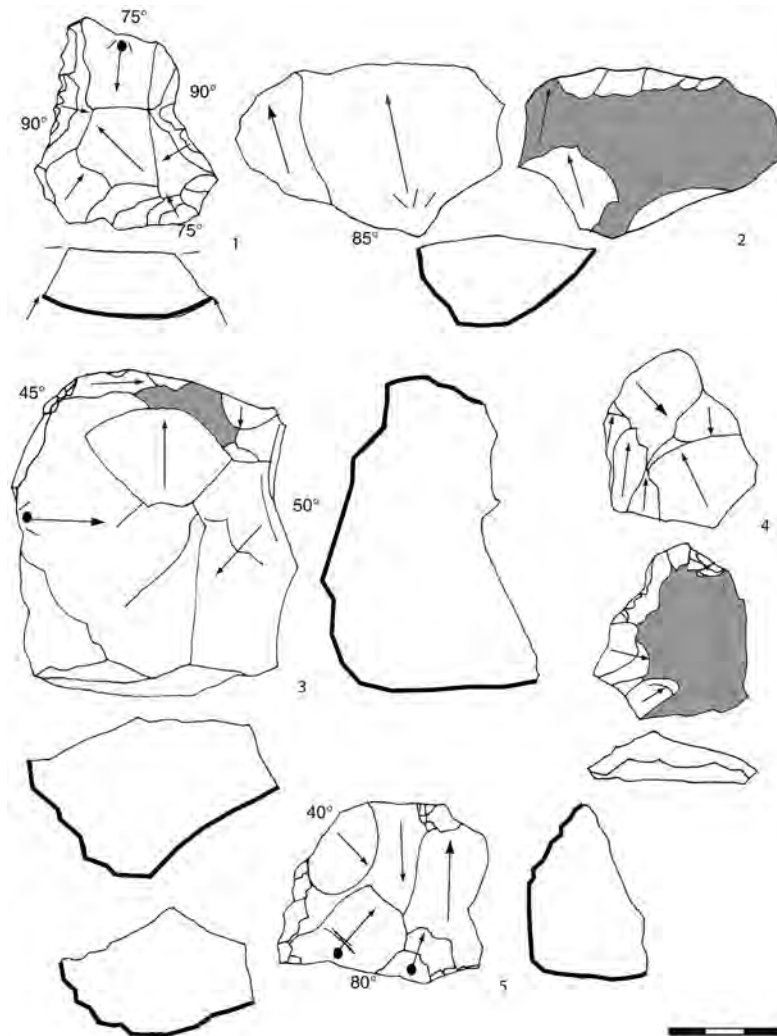


Fig. 23 – Nucléus discoïdes unifaciaux en silex du niveau Ga, n^{os} 1, 3, 4, 5 : gestion centripète, n^o 2 : gestion unipolaire avec outrepassement.

Nucléus à plans de débitage multiples (n = 3)

Ces nucléus polyédriques montrent une gestion multidirectionnelle peu standardisée, malgré une dimension assez homogène (50 mm). Le résultat est une pièce informe ou cubique avec de nombreux réfléchissements. Les arêtes sont écrasées. Un des nucléus a été retouché en pointe.

Nucléus à surfaces de débitage orthogonales dont une surface de débitage préférentielle (n = 2)

Sur un galet à facettes, une extrémité a été tronquée (54 et 80° d'angle), par 1 ou 2 grands enlèvements (premier plan de débitage ou mode de production type SSSA type High Lodge?). La seconde surface a été exploitée parallèlement au grand plan du bloc par une seule série d'enlèvements unipolaires convergents et peu envahissants (45 et 80 mm) (fig. 24).

Nucléus à débitage semi-tournant (n = 1)

Ce très petit nucléus (25 × 25 × 25 mm) présente l'extraction de petits éclats allongés sur plus de la moitié de sa périphérie. Sur les autres faces subsiste du

cortex ou a été pratiqué un débitage de très petits éclats entrecroisés (plan de frappe et convexité proximale). Il apparaît une alternance dans la gestion de la surface d'exploitation et celle du plan de frappe (fig. 25).

Éclats < 15-20 mm

Les micro-éclats de silex (< 10 mm) et les éclats de moins de 15 mm totalisent 1253 pièces, alors qu'une quarantaine de micro-débris de quartz et quelques fragments de basalte et de quartzite ont été découverts lors de la fouille et au tamisage (altération, confusion avec de la calcite rendant la détermination difficile?).

La plupart sont très fins et courts (75 %), avec un talon punctiforme. Les éclats épais à base large (10 %) et les éclats allongés sont plus rares. Ces éclats sont bruts et leurs arêtes sont fréquemment concassées d'où de nombreux débris informes portant de rares traces de feu. Des retouches ont été observées sur seulement quatre débris : fragments de racloir denticulé ou marginal ou petits outils indéterminés.

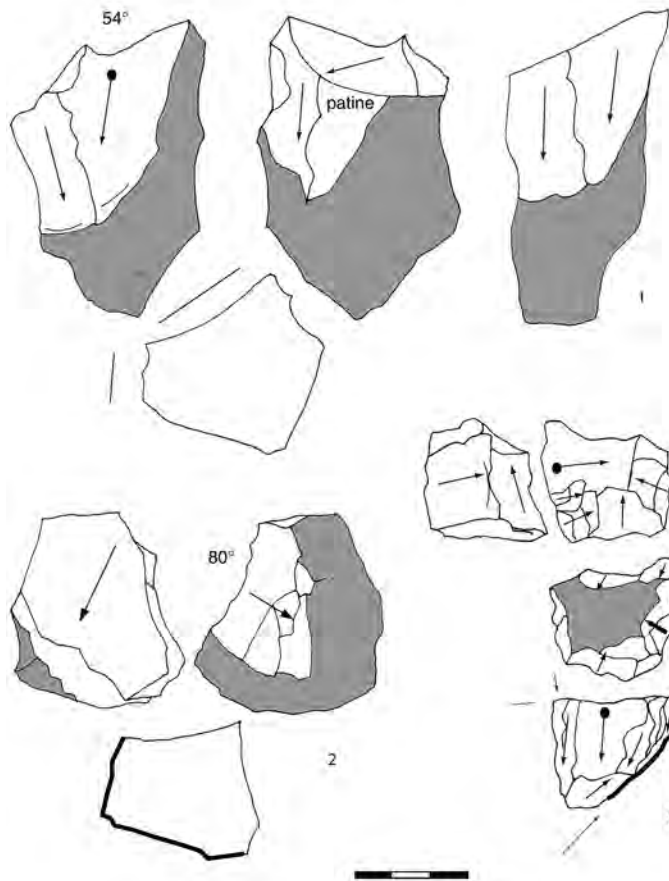


Fig. 24 – Nucléus en silex du niveau Ga, n° 1 : à une ou deux surfaces orthogonales avec débitage alternant (type SSDA ?), n° 2 : à deux surfaces de débitage orthogonales, n°3 : prismatique, semi-tournant avec production de petits éclats allongés et de lamelles.

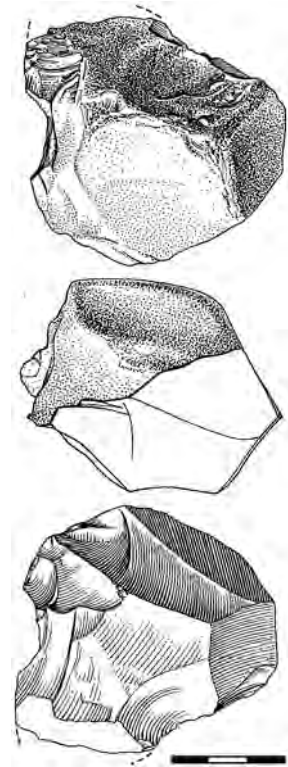


Fig. 25 – Nucléus polyédrique en silex du niveau Ga (dessin G.-J. Marcillaud).

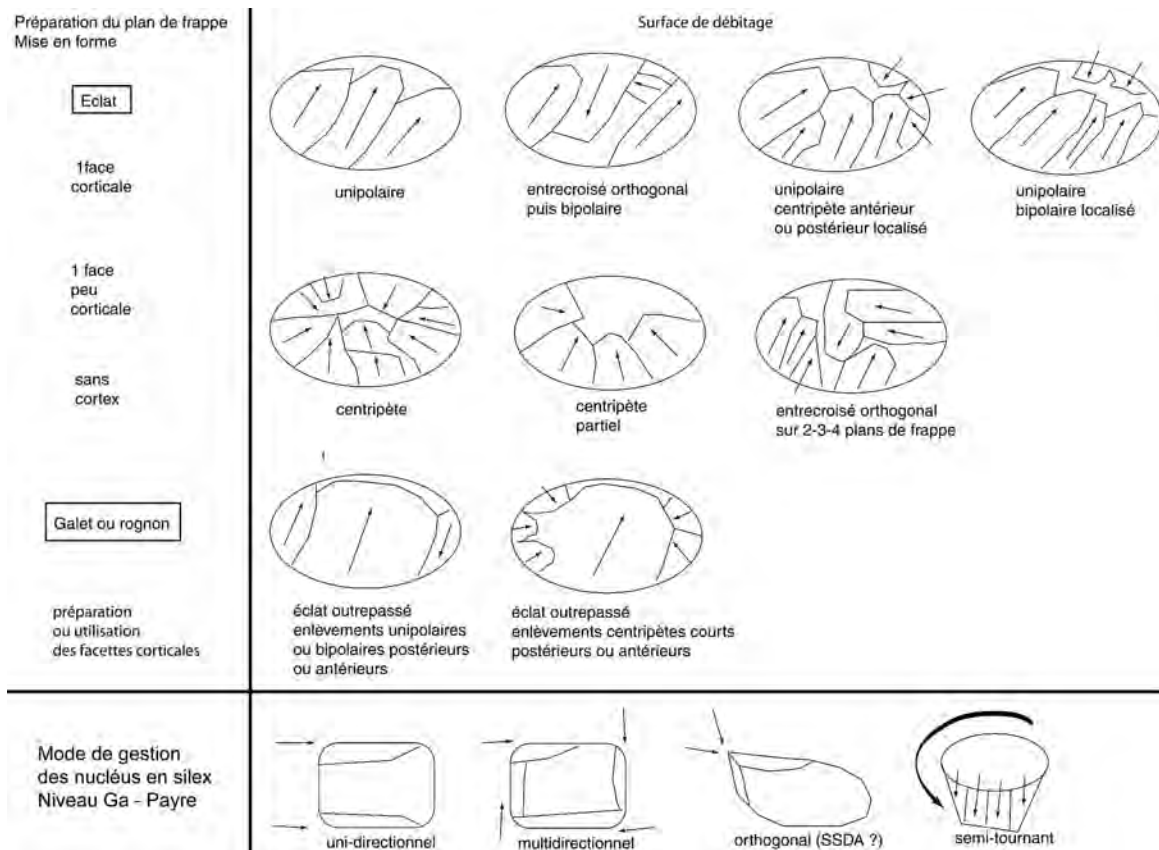


Fig. 26 – Mode de gestion des nucléus en silex du niveau Ga : nucléus à deux surfaces sécantes et autres nucléus.

	LL < L	LL = L	LL > L	LL > 2L	Indét. fracturé	total	Macro-traces
entames	27 34,2 %	11 14 %	35 44,3 %	6 7,6 %	25	79 (dont 8 à dos)	3 (transversal)
éclats corticaux > 50 %	21 25 %	12 14,3%	40 47,6 %	11 13,1 %	14	84	-
éclats corticaux < 50 %	112 31,3 %	74 20,7%	42 11,7 %	33 9,2 %	105	364	Pointe écrasée : 2 Bord écrasé : latéral 8 transversal 1
éclats à dos cortical	34 23,9 %	30 21,1 %	55 38,7 %	18 12,6 %	24	166	
éclats sans cortex	247 35,8 %	151 21,9 %	151 21,9 %	108 15,7 %	160	689 + 160	46
éclats à dos non cortical	25 43,1 %	8 13,8 %	13 22,4 %	12 20,7 %		58	
total	466 32,3 %	286 19,8 %	336 23,3 %	188 13 %	168	1440	60 + 8 débris 4,2%

Tabl. 15 – Module des produits en silex du niveau Ga.

Certains sont peut-être issus de l'amincissement des outils. La plupart proviennent plus certainement d'une phase finale du débitage d'éclats ou de petits nucléus originaux comme l'unique pièce à débitage semi-tournant de la série.

Éclats > 15-20 mm

Les premières phases de la chaîne opératoire (tabl. 15, fig. 27, 28, 29)

Entames et éclats très corticaux présents dans la série attestent que les premières étapes d'un décortiquage et d'un débitage se sont déroulées sur place, par percuteur dur. La proportion réduite d'entames portant des zones corticales issues de silex en rognon s'explique sans doute par la récupération attestée de blocs en grande partie déjà concassés. Les plans ainsi dégagés des blocs guident les premiers enlèvements (d'où des éclats fréquents à dos cortical unilatéral et bilatéral). Le réfléchissement est très rare lors du décortiquage, de même que l'outrepassement.

Si l'on met à part les 30% d'éclats brisés, les longueurs des produits entiers varient de moins de 15 mm à 85 mm. Les modules d'éclat les plus fréquents s'établissent à 30-35 mm et 40-45 mm. Plus de 50 % des éclats sont allongés (LL > 2L). Quelques produits de grande dimension se démarquent de la série (90 à 115 mm). Les éclats ont en règle générale une épaisseur de moins de 10 mm. Quelques éclats sont épais (de 20 à 40 mm). L'aplatissement (largeur/épaisseur) montre une gamme variée de pièces.

Le premier décortiquage utilise un plan de frappe cortical (facettes du bloc) ou lisse, très rarement dièdre ou facetté. L'extraction se déroule par des enlèvements unidirectionnels, mais quelques négatifs d'enlèvements transversaux et entrecroisés indiquent que plusieurs plans de frappe sont déjà actifs lors du dégrossissage. Les rares talons facettés sont associés à des éclats à plusieurs négatifs d'enlèvements transversaux (fin du décortiquage sur une surface déjà bien décortiquée ?).

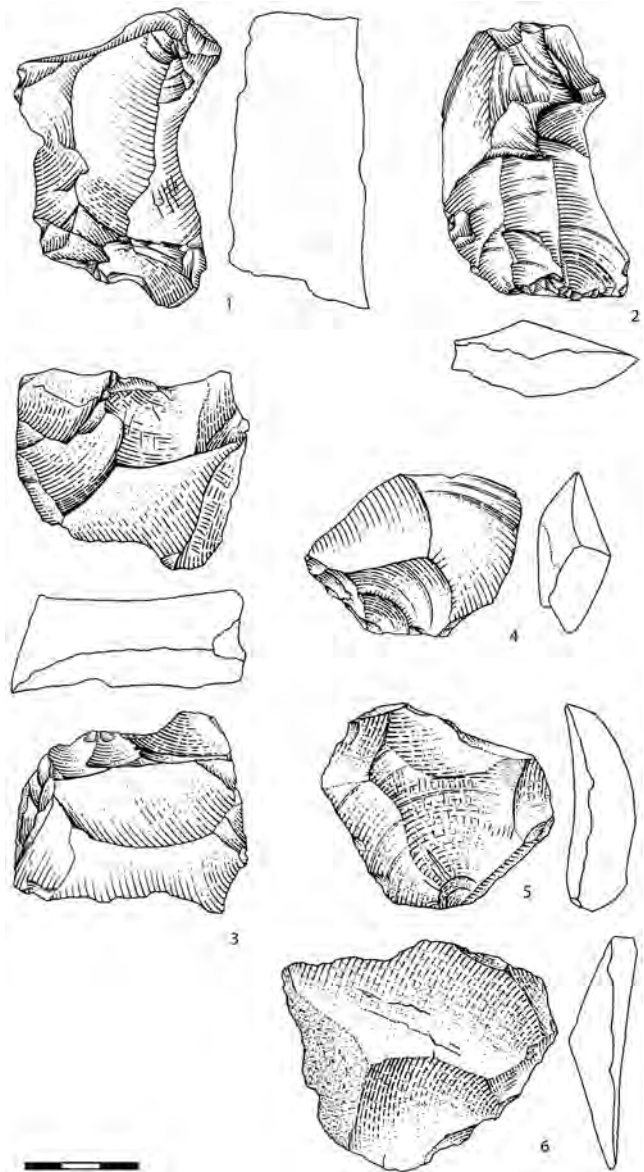


Fig. 27 – Matériel en silex du niveau Ga, n° 1, 3 : nucléus à plusieurs plans de débitage orthogonaux, n° 2 : nucléus sur éclat, n° 4 : éclat brut provenant de la face d'éclatement d'un éclat, n° 5, 6 : éclats bruts (dessin : P. Guinti).

Le décortiquage se poursuit en utilisant des plans naturels corticaux plats ou légèrement convexes comme nervures-guides (réfléchissement d'enlèvements fréquents). Les zones corticales subsistent sur l'éclat en position centrale (4,1 %), distale (14,2 %) ou proximale (6,4 %). Le dos cortical est parfois double, et dans 30 % des cas est un talon-dos cortical. Les éclats à dos cortical ont des modules variés, en moyenne plus allongés lorsque le bord cortical sert de nervure-guide. Les dimensions varient de 15 à 100 mm (20 à 55 mm en moyenne) et les épaisseurs de 5 à 40 mm (entre 10-15 mm de moyenne). Comme pour les éclats très corticaux, quelques très grands éclats avec du cortex en position distale (70-100 mm) sont présents dans la série. Les plus grands éclats sont toujours issus de silex en rognon.

Quatorze éclats sont des «quartiers d'orange». Des dos en position distale indiquent que le décortiquage peut emporter une tranche du nucléus. Le cortex subsiste donc assez longtemps sur le nucléus et certains éclats épais sont le résultat d'une large troncature de

la surface de débitage, emportant au final tout le cortex résiduel (29 éclats de ce type dont 11 éclats outrepassés).

Les négatifs d'enlèvement sont entrecroisés (facettes plus ou moins marquées) ou unipolaires. Le contour de l'éclat n'est pas lié à une méthode d'exploitation, comme c'est le cas pour les 20 % d'éclats triangulaires d'axe ou déjetés («pointes pseudo-Levallois») qui sont dégagés par des enlèvements unipolaires, unipolaires convergents ou entrecroisés. C'est de la position du point d'impact que dépend la forme, permettant à une nervure ou un bord de bloc ou de nucléus de devenir le guide principal de l'onde de choc. Le nucléus s'auto-entretient de cette manière.

Indépendamment de la disposition des négatifs d'enlèvement, le plan de frappe est majoritairement cortical (49 % d'éclats avec comme zone corticale le talon), puis lisse et punctiforme. Les talons dièdres et facettés sont encore rares sur les éclats peu corticaux. Quelques cas de talons ôtés par des enlèvements (débitage) ou des retouches ont été observés.

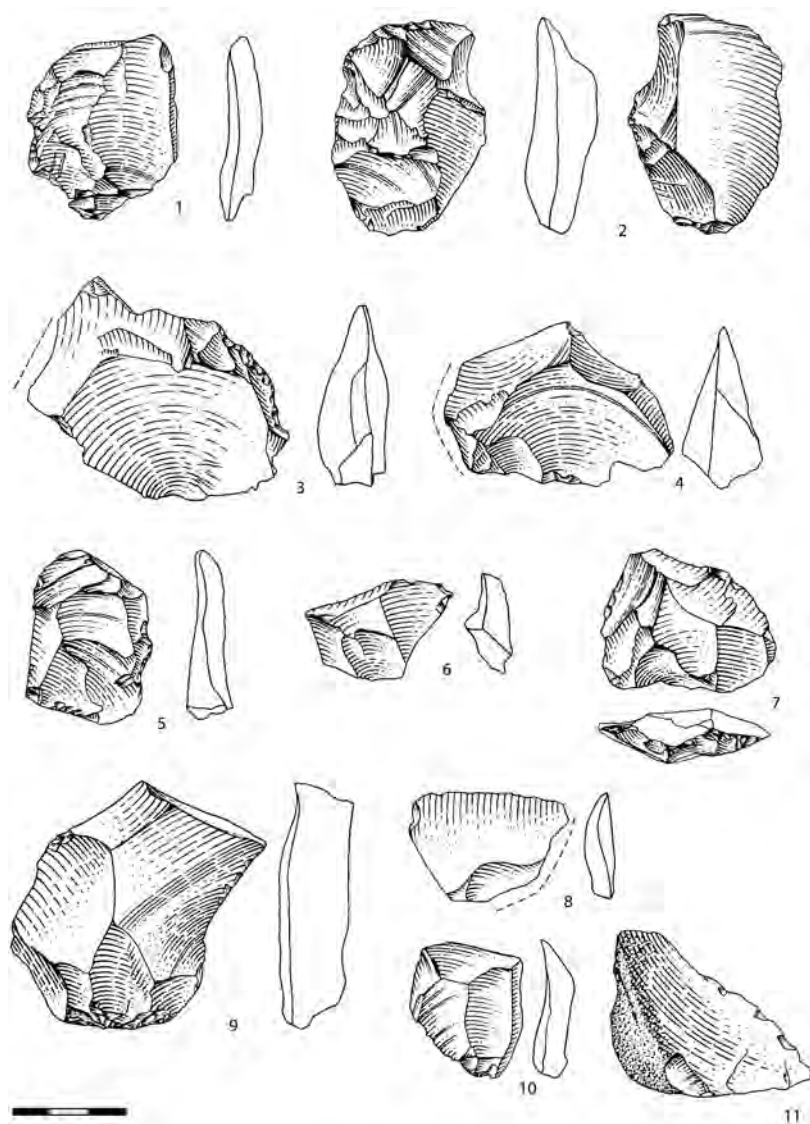


Fig. 28 – Matériel en silex du niveau Ga, n° 1 : encoche retouchée, n° 2 : aménagement inverse latéral, n° 3 à 11 : éclats bruts (dessin : P. Guinti).

La phase de plein débitage

Les éclats sans cortex totalisent plus de 50 % des pièces (15 % sont brisés) et 7 % sont à dos. 20 % d'entre eux sont allongés (LL > 2L), la moitié sont courts (LL < L) dû à un réfléchissement qui atteint 10 % des produits pour seulement 13 éclats outrepassés. Plusieurs groupes d'éclats peuvent être distingués : 15-20 mm, 30-35 mm, 40-45 mm, très grands éclats (pièces de 75 à plus de 100 mm).

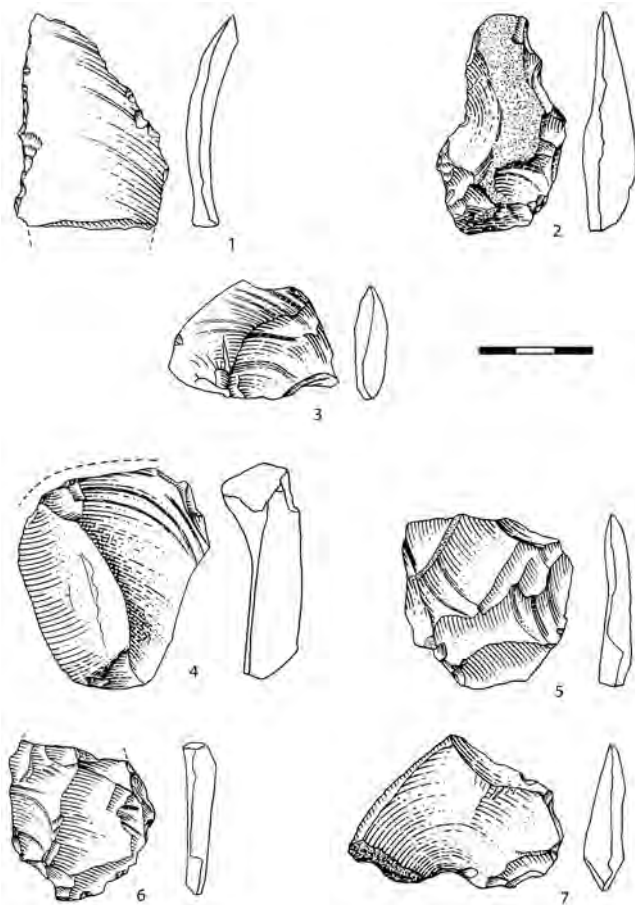


Fig. 29 – Éclats bruts en silex du niveau Ga (n° 1 : esquillements, n° 4 : éclat à dos distal) (dessin : P. Guinti).

Les éclats sans cortex sont les produits à la fois les plus petits et les plus grands de la série. La phase de plein débitage conduit à une production intensive de petits éclats, en particulier en phase finale, comme en témoignent les surfaces des nucléus qui sont abandonnées assez plate. Alors que de grands éclats corticaux ont été utilisés pour le débitage, les grands éclats sans cortex ont été peu employés pour cette activité ; ils sont laissés bruts ou retouchés.

L'exploitation s'effectue par enlèvements unipolaires ou entrecroisés. Pour les éclats Kombewa, de petits négatifs localisés entrecroisés ou unipolaires témoignent d'une mise en forme ponctuelle de la face d'éclatement de l'éclat avant son débitage dans l'axe de l'éclat support pour la plupart.

Quelle que soit la disposition des enlèvements, le débitage conduit à la même diversité morphologique des produits. Toutefois, les éclats triangulaires sont les plus grands produits et les plus allongés, avec des enlèvements unipolaires ou entrecroisés organisés autour d'une ou deux nervures-guides principales.

Le plan de frappe est préparé avec une forte proportion de talons lisses, majoritairement larges et épais. Le talon facetté (1 cas de chapeau de gendarme) est plus fréquent que le talon dièdre. Le facettage du plan de frappe est dans plus de 50 % des cas observables sur des éclats plutôt courts, alors que le talon dièdre est présent sur des éclats allongés. Un tiers des talons facettés sont sur des éclats triangulaires. Toutefois, les nombreux éclats à talon cortical indiquent que la surface de débitage est décortiquée bien avant que ne le soient tous les plans de frappe qui conviennent en l'état.

Déroulement du schéma opératoire

(fig. 28, 29, 30, 31)

Entame du rognon ou du galet entier, puis le débitage est unidirectionnel (unipolaire simple, opposé ou orthogonal) en utilisant les plans corticaux latéraux ou des surfaces corticales convexes. Les éclats obtenus sont épais, à base large, à talon-dos et dos cortical. Certains sont des quartiers d'orange. La surface corticale est parfois décortiquée par de grands éclats outrepassés.

Modes de gestion de la surface de débitage	méthode discoïde sur bloc sur éclat	nucléus sur éclat méthode Levallois ?	1 ou plusieurs surfaces orthogonales	débitage semi-tournant
unipolaire unipolaire successif = bipolaire entrecroisé orthogonal unipolaire convergent enlèvement envahissant	petit éclat fin et court éclat allongé éclat allongé à dos éclat court à dos éclat court épais éclat triangulaire d'axe ou déjeté éclat "crête" court ou allongé éclat court Kombewa		éclat cortical épais éclat court fin ou épais éclat allongé éclat à dos	petit éclat allongé et fin éclat court
centripète	petit éclat fin et court éclat triangulaire éclat à dos court éclat à dos épais			

Fig. 30 – Variabilité de la production et variabilité des modes de gestion du silex dans le niveau Ga.

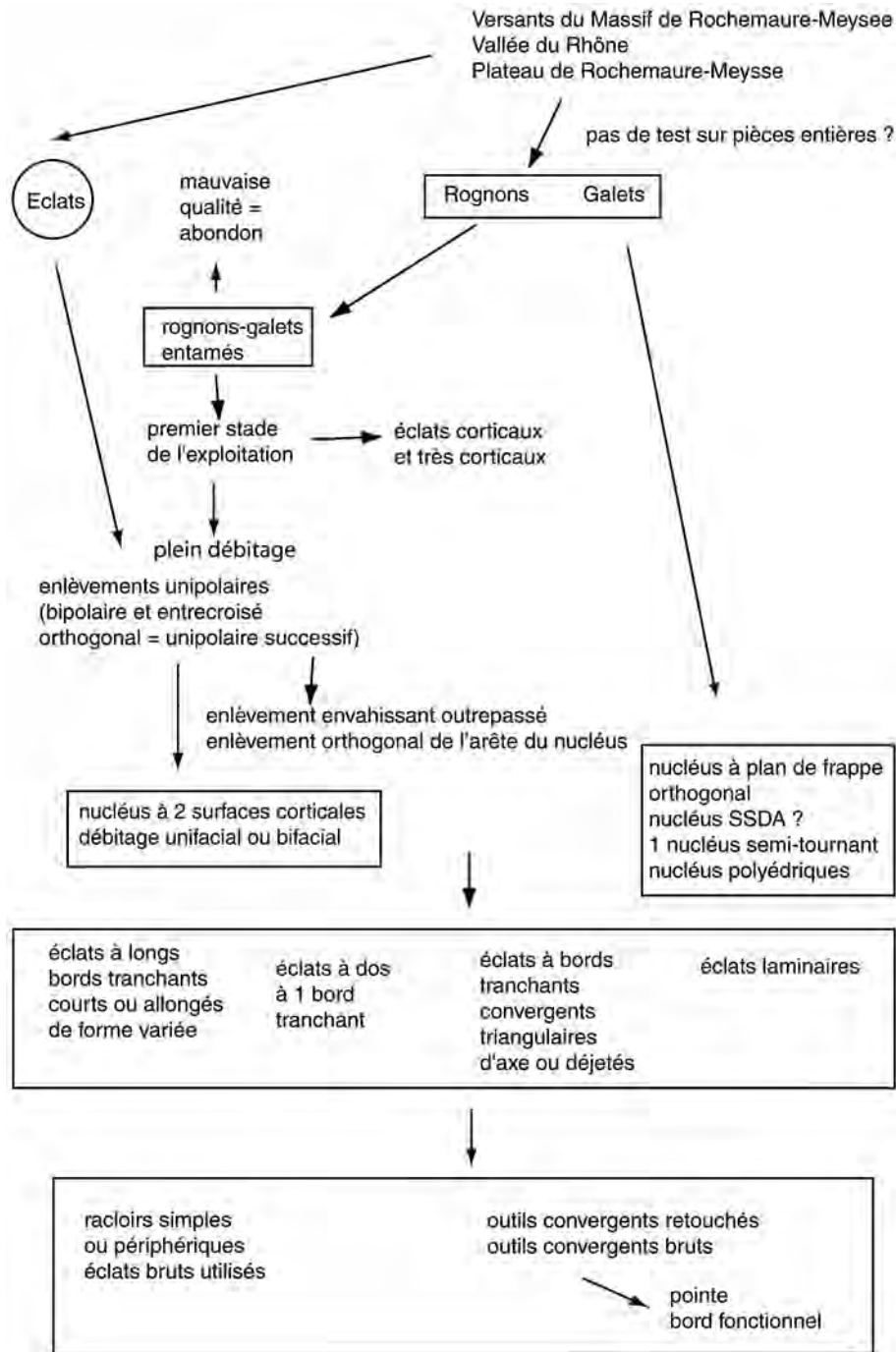


Fig. 31 – Chaîne opératoire du silex du niveau Ga.

Le décorticage se déplace latéralement sur le bloc ou envahit la surface du nucléus toujours avec la même disposition des axes de débitage. Les dos corticaux indiquent que les bords naturels du bloc sont conservés et utilisés. Le point d'impact est éloigné du bord du nucléus donnant fréquemment des éclats épais. Des produits de forme variée sont obtenus, triangulaires, allongés, courts selon leur position dans l'exploitation. De grands éclats épais emportent toujours parfois une grande partie de la surface du nucléus.

Lorsque la surface n'est plus corticale, les plans de frappe peuvent être encore corticaux mais la préparation

de plans de frappe lisses, facettés ou dièdres devient plus fréquente. La production obéit aux mêmes règles que lors du décorticage. Elle aboutit à des produits de petite taille. Le débordement est utilisé sur les surfaces de débitage sécantes, de même que l'extraction de grands éclats épais couvrant la surface de débitage ou d'éclats emportant une arête du nucléus et créant un troisième plan de débitage orthogonal aux deux surfaces sécantes (éclat à crête ?). La gestion est unipolaire simple ou successive ou entrecroisée orthogonale, et une à deux nervures principales au maximum guident l'extraction de l'éclat. Ces nervures sont centrées ou

latéralisées donnant des éclats dissymétriques. La position du point d'impact dépend de celle des nervures. Il est éloigné du bord du nucléus ou très proche donnant alors des éclats fins et pelliculaires ou épais. La fréquence des écrasements et des « échecs » au niveau du bord du nucléus et le taux de réfléchissement montrent que les angles de frappe sont parfois très ouverts (débitage peu standardisé ?). Les bulbes sont bien marqués. De nombreuses surfaces supérieures d'éclats montrent un négatif antérieur envahissant rectifié par de petits enlèvements proximaux ou latéraux. Ils pourraient être le moyen de raviver la convexité du nucléus après l'extraction d'éclats envahissants. Certains éclats envahissants ont emporté au final toute la surface de nucléus de petites dimensions.

La surface très plane de certains nucléus s'explique par la pratique fréquente d'un débitage sur éclat (concept Levallois ou simple extraction sur une surface plane d'éclat ?). Les nucléus Kombewa sont un exemple. Les éclats-supports sont surtout de très grands éclats corticaux qui présentent les mêmes caractéristiques techniques que les éclats plus petits. Soit, ces grands éclats ont été apportés dans le site, débités sur les gîtes, soit ils proviennent du débitage de grands blocs qui ont été fortement réduits sur place. La forte proportion de grands éclats corticaux utilisés comme support de débitage et le petit nombre de ces grands éclats laissés bruts ou retouchés dans la série font pencher en faveur de l'arrivée volontaire de grandes pièces sur le site dans le but de les débiter.

Produits de débitage utilisés et retouchés

Pièces portant des traces macroscopiques (écrasements d'origine anthropique ou naturelle ?)

N'ont été retenues à titre informatif que les pièces présentant des écrasements bien délimités et profonds (rebroussements) pouvant être d'origine anthropique. La fréquence des pièces sans cortex avec stigmates atteint 4,2 % (n = 46) alors que pour les éclats corticaux, ces traces n'ont été observées que de manière anecdotique. L'angle des tranchants étant très fins pour les éclats sans cortex (entre 35 et 55°), il est vraisemblable qu'une grande partie de ces traces soit d'origine naturelle.

Ces traces sont principalement localisées sur la totalité d'un seul bord convexe ou rectiligne. Ce sont les bords les plus longs qui sont concernés en priorité (transversal sur éclat court, latéral sur éclat long) et ce sont en général les éclats rectangulaires qui sont les plus nombreux à porter ces stigmates. Quelques extrémités de pointes portent également ces écrasements.

Pièces retouchées

Ra cloirs et outils à bords convergents composent l'essentiel de l'outillage sur éclats et débris (tabl. 16, 17). Plus de la moitié des outils sont sur éclats sans cortex, bien que tous types de support paraissent convenir. Ce sont en effet les entames, les éclats à dos cortical et les éclats Kombewa qui sont proportionnellement

	brut	ra cloirs	outils convergents	perçoir bec	encoche	grattoir	burin	enlèvements isolés, abrupts ou amincissement
entames	38 48,1 %	28 35,4 %	10 12,6 %	1	1			1
Eclats corticaux > 50 %	64 76,2 %	14 16,6 %	5 6 %	1				2
Eclats corticaux < 50 %	302 82,9 %	19 5,2 %	41 11,3 %	2		1		1
Eclats à dos cortical	101 60,8 %	51 30,7 %	12 7,2 %			1	1	
Eclats sans cortex	433 62,9 %	130 18,9 %	112 16,3 %	1	5	3	1	2
Eclats à dos non cortical	42 72,4 %	8	6	2				2
Eclats Kombewa	22 55 %	9	8					1
Débris-éclats brisés	525 95,4 %	18	4	2	2	1		4
total série éclats	1527 75,2 %	277 + 25 indét. ? 13,4 %	198 + 25 indét. ? 9,8 %	11	8	6	2	13 0,6 %

Tabl. 16 – Supports des outils sur produits en silex du niveau Ga.

	LL < L	LL = L	LL > L	support ovalaire	support rectangulaire	support triangulaire
ra cloirs	31,3 %	21,2 %	47,4 %	52 %	20 %	28 %
outils convergents	23,1 %	29,6 %	47,2 %	11,5 %	9 %	79,5 %
autres outils	28 %	16 %	56 %	45,4 %	27,3 %	27,3 %

Tabl. 17 – Module et morphologie des supports d'outils sur éclats sans cortex en silex du niveau Ga.

les plus retouchés. De même, ce sont les plus grands éclats et les plus épais (10-15 mm) qui sont retouchés. Les plus fins et les plus petits (< 20 mm) sont laissés bruts.

Les outils sont sur des supports de tous modules, bien que les outils convergents soient davantage sur des produits allongés. En revanche, l'association outil convergent/support triangulaire d'axe ou déjeté est assez systématique alors que les racloirs et les autres outils sont sur des produits de forme variée.

Racloirs (n = 277) (tabl. 18, 19, fig. 32)

Les racloirs sont surtout sur des pièces courtes et légèrement allongées : (LL < L) = 40,4 %, longs (LL > L) = 41,5 % et allongés (LL > 2L) = 6,8 %.

Types et modules

Les racloirs simples sont les outils les plus fréquents, en particulier sur des éclats sans cortex et allongés (LL > L : 47,8 %). La localisation de l'outil dépend du ou des tranchants disponibles.

Les dimensions varient entre 15 et plus de 100 mm. 30-35 mm et 50-55 mm sont les longueurs les plus fréquentes.

Types d'aménagement et angles du tranchant retouché

Les retouches ordinaires et marginales sont les plus fréquentes (tabl. 19, fig. 32, 33). Les retouches écailleuses, plus rares, ne sont jamais envahissantes. Les retouches semi-Quina sont très rares, sur des éclats épais. La retouche plate et envahissante reste également rare. La retouche n'est donc jamais réellement transformante, excepté pour quelques pièces. Le bord retouché est majoritairement convexe.

L'objet est aménagé en fonction des potentiels morphologiques offerts : par exemple, zones réfléchies laissées brutes conduisant à un bord retouché discontinu ; retouches directes, inverses ou alternes selon la section de la pièce. De même, la présence d'une ou de plusieurs zones retouchées paraît être liée au type

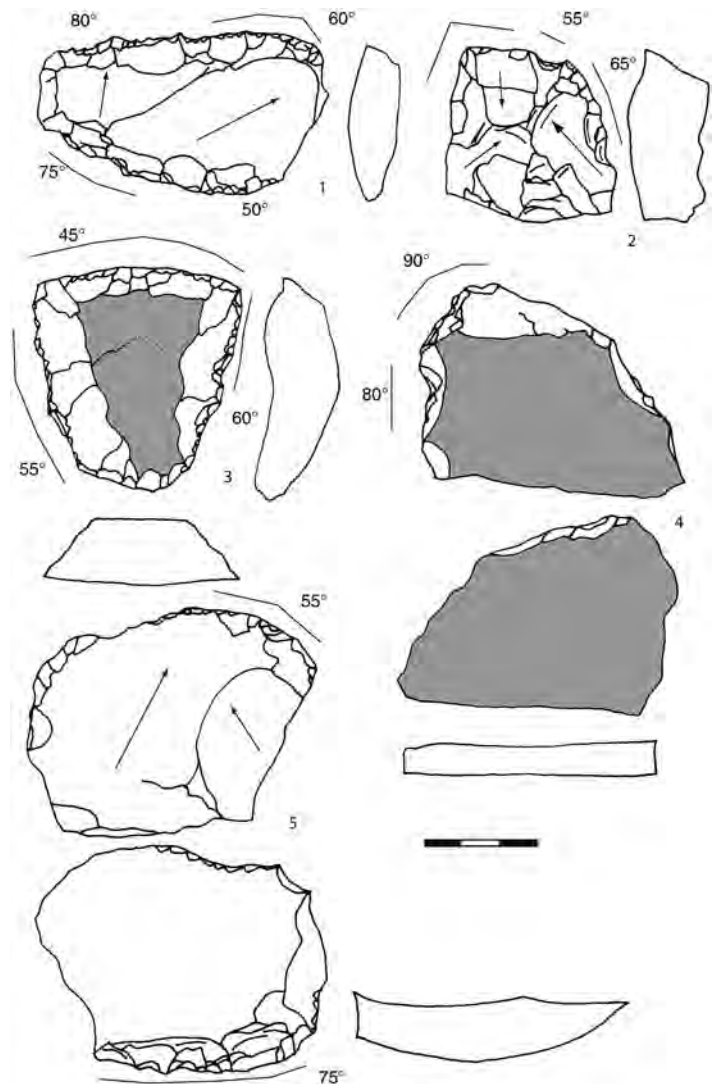


Fig. 32 – Racloirs périphériques ou multiples en silex du niveau Ga (n° 4 : sur plaquette, n° 5 : avec amincissement), traits continus : secteurs avec profonds écrasements.

de support et aux tranchants disponibles. Pour les éclats à dos ou les éclats à talon large et épais, le racloir est toujours opposé au dos ou au talon (zone abrupte). Pour le racloir périphérique, le support est une pièce avec un tranchant périphérique. Pour les racloirs à plus d'un

Types	nbre	% série	% sur éclats sans cortex
Racloir latéral	117	38,7 %	35,9 %
Racloir transversal	66	21,8 %	21,3 %
Racloir latéral + transversal	41	13,6 %	5 %
Racloir double	39	12,9 %	21,3 %
Racloir d'angle	4	1,3 %	
Racloir périphérique	22	7,3 %	9,4 %
Racloir oblique	8	2,6 %	
Racloir + outil	1	0,3 %	
Racloir indéterminé	4	1,3 %	

Tabl. 18 – Types de racloirs en silex dans le niveau Ga.

	nbre	%
abrupte	6	2,1 %
bifacial partiel	1	0,3 %
écailleux	38	13,7 %
denticulé	9	3,1 %
envahissant	17	6,1 %
marginal	82	29,6 %
ordinaire	116	41,9 %
plat	9	3,2 %
surélevé	8	2,9 %

Tabl. 19 – Types de retouches des racloirs en silex du niveau Ga.

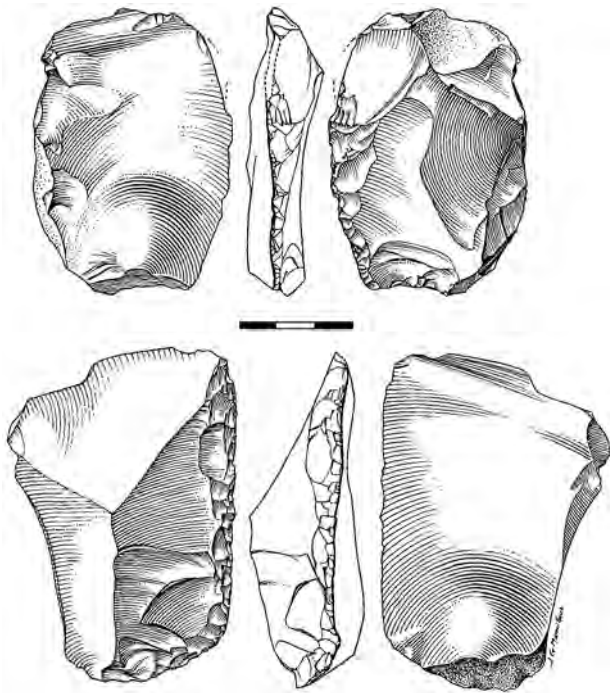


Fig. 33 – Raclours simples latéraux sur éclat sans cortex et éclat à dos cortical en silex du niveau Ga (dessin G.-J. Marcillaud).

bord retouché, tout ce qui est potentiellement utilisable sur le support a été retouché.

En définitive, plusieurs types d'outils peuvent être distingués :

- un seul bord retouché, bord le plus long, sur une pièce en général à un tranchant disponible ;
- tous les bords tranchants disponibles sont retouchés (retouches totales ou partielles) donnant des raclours latéraux + transversaux et des raclours périphériques ;
- pièces avec un aménagement particulier de certaines zones : par exemple, raclours transversaux sur produits allongés.

Il n'y a pas de lien apparent entre le type de retouche employé et le nombre de bords retouchés et leur position sur la pièce. Ce sont toujours les retouches ordinaires et marginales qui prédominent. Les pièces amincies (latéral ou transversal) sont associées à des outils portant ce type de retouches.

Les angles des bords retouchés montrent une grande variabilité (de 40 à 80°). L'angle est constant sur toute la zone retouchée (cas les plus fréquents) ou varie en fonction de la retouche utilisée ou de la section du bord brut (peu de transformation par l'aménagement). La plus grande diversité paraît concerner les raclours transversaux alors que les raclours latéraux ont très souvent un angle du tranchant retouché supérieur à 50°.

Entre le type de retouche et l'angle du tranchant paraît exister une relation, peut-être en raison du choix d'un bord brut ayant déjà un angle adéquat, ou de sa transformation par la retouche. Ainsi, les bords à retouches marginales ont fréquemment un angle compris

entre 40 et 55°, les bords à retouches ordinaires entre 60 et 65° et ceux à retouches écailleuses, entre 60 et 70°.

Traces macroscopiques et angles du tranchant

Cinquante raclours (18 %) présentent des écrasements marqués sur la totalité ou une partie de la zone retouchée qu'elle soit simple, double ou périphérique. Seules quelques pièces portent des écrasements sur une fracture, la base ou la pointe brute du support. Ces écrasements sont des séries de micro-retouches type scalariforme.

Ce sont par ordre d'importance les bords à retouches marginales, puis écailleuses et enfin ordinaires qui portent ces traces macroscopiques. Aucun lien n'apparaît entre la présence de ces traces et la valeur des angles des bords retouchés affectés :

- raclour latéral ou bilatéral (bord retouché le plus long) : 1 ou 2 bords écrasés en continu, angles entre 65 et 85° ;
- raclour transversal : écrasements discontinus sur tout le bord retouché, angles entre 45 et 65° ;
- raclour transversal + latéral : écrasements souvent discontinus, angles entre 60 et 80° ;
- raclour périphérique : écrasements discontinus et localisés à quelques secteurs, angles entre 50 et 80°.

Outils convergents (n = 198)

Sur tous types d'éclats, les outils convergents sont des outils avec des dimensions variées et deux catégories ont été distinguées : le raclour convergent avec une extrémité avec un angle de 80-90°, et les outils convergents plus effilés (moins de 75-80°). Chacun peut être d'axe, déjeté ou d'angle.

Les outils convergents ont un module légèrement allongé (LL > L : 64,2 %, LL > 2L : 7,2 %). Les outils dont l'extrémité est effilée (angle < 75°) sont des pièces en moyenne plus allongées (LL > 2L : 14,3 %), et mesurent 25-35 mm ou 50-55 mm.

Raclours d'angle, pointe déjetée et pointes d'axe sont les types les plus fréquents (tabl. 20). Dans moins de 25 % des cas, l'outil convergent est associé à un autre bord retouché dissocié du secteur de l'outil convergent (type raclour, amincissement, denticulé, bec, encoche, grattoir, outil convergent).

Aménagement des bords convergents

Certains types d'aménagement prédominent, en particulier celui avec les deux bords retouchés à l'identique. Vingt-cinq pour cent des pointes sont en revanche des outils partiels, et 11 % des pièces ont un des bords qui est partiellement un dos brut. Comme pour les raclours, les retouches marginales et ordinaires sont les plus communes, suivies par la retouche

Outil associé	nbre	Aminciss. Inverse lat	Bec proximal	Denticulé laréral dir. ou inv.	Encoche lat. ou prox. inv. ou dir.	Grattoir	Pointe opposée	Racloir	Absent
pointe d'axe distale	51 25,7 %	2			1			1 lat	47
Pointe d'axe proximale	2							1	2
pointe déjetée	59 29,8 %	3	2	1	4	1	3	2 lat ou prox	43
pointe d'angle	1								1
racloir convergent d'axe	19 9,6 %		1						18
racloir convergent déjeté	1								1
racloir convergent d'angle	65 32,8	2		1	2		1	17 + 1 aminc. lat	41

Tabl. 20 – Outils convergents composites en silex du niveau Ga.

écailleuse plus ou moins envahissante (fig. 34). Une retouche Quina profondément transformante n'est observable que sur un seul bord. La retouche écailleuse est disposée majoritairement sur toute la longueur d'un bord.

La retouche est dans de rares cas inverse, sans raison morphologique. La position et la localisation de la retouche sont plus fonctions des potentiels offerts par le support, laissant certains bords partiellement bruts lorsque celui-ci est déjà « pré-formé » (utilisation de pièces présentant des bords convergents naturels).

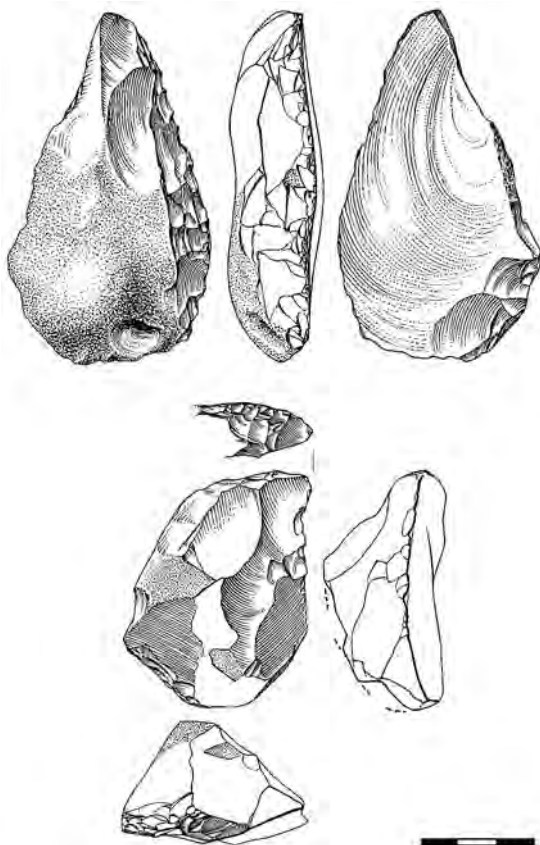


Fig. 34 – Racloir latéral sur support triangulaire et racloir abrupt transversal en silex du niveau Ga (dessin J.-G. Marcillaud).

L'aménagement n'est pas différent selon la position de la pointe selon l'axe technique, selon l'effilement et l'aspect de l'extrémité. Bien que variés, les angles des tranchants sont plus fréquents autour de 45°-75°, rarement identiques sur les deux bords.

Le type de retouche implique une valeur d'angle : retouches marginales (45-65°), retouches ordinaires (60-70°), retouches écailleuses (55-75°) et retouches abruptes (> 70°). L'angle du tranchant retouché par la retouche Quina est de 70°. Les bords les plus fins sont associés à une retouche marginale qui ne modifie presque pas la section brute du support. La grande variabilité de la série s'explique par la diversité de la localisation des retouches.

Macro-traces (écrasements et micro-retouches)

Soixante et une pièces portent des macro-traces qui pourraient être d'origine anthropique (26,7 % des outils convergents) (tabl. 21). Les écrasements sont localisés sur les deux bords ou sur un seul des bords, en position distale et directs. Le type de retouche n'est pas lié aux traces. Ce sont les zones retouchées en général qui portent le plus intensément ces marques, d'où l'hypothèse d'une origine anthropique pour certaines d'entre elles qui ne sont pas spécialement associées aux bords les plus fins. L'angle du tranchant varie entre 45 et 70-85° (maximum à 65-70°).

	bord gauche	bord droit
distal direct	68	72
distal inverse	1	1
mésial direct	6	5
mésial inverse	1	1
proximal	1	2
total	34	49
position indéterminée	4	4

Tabl. 21 – Localisation des traces d'écrasement macroscopiques sur les outils convergents en silex du niveau Ga.

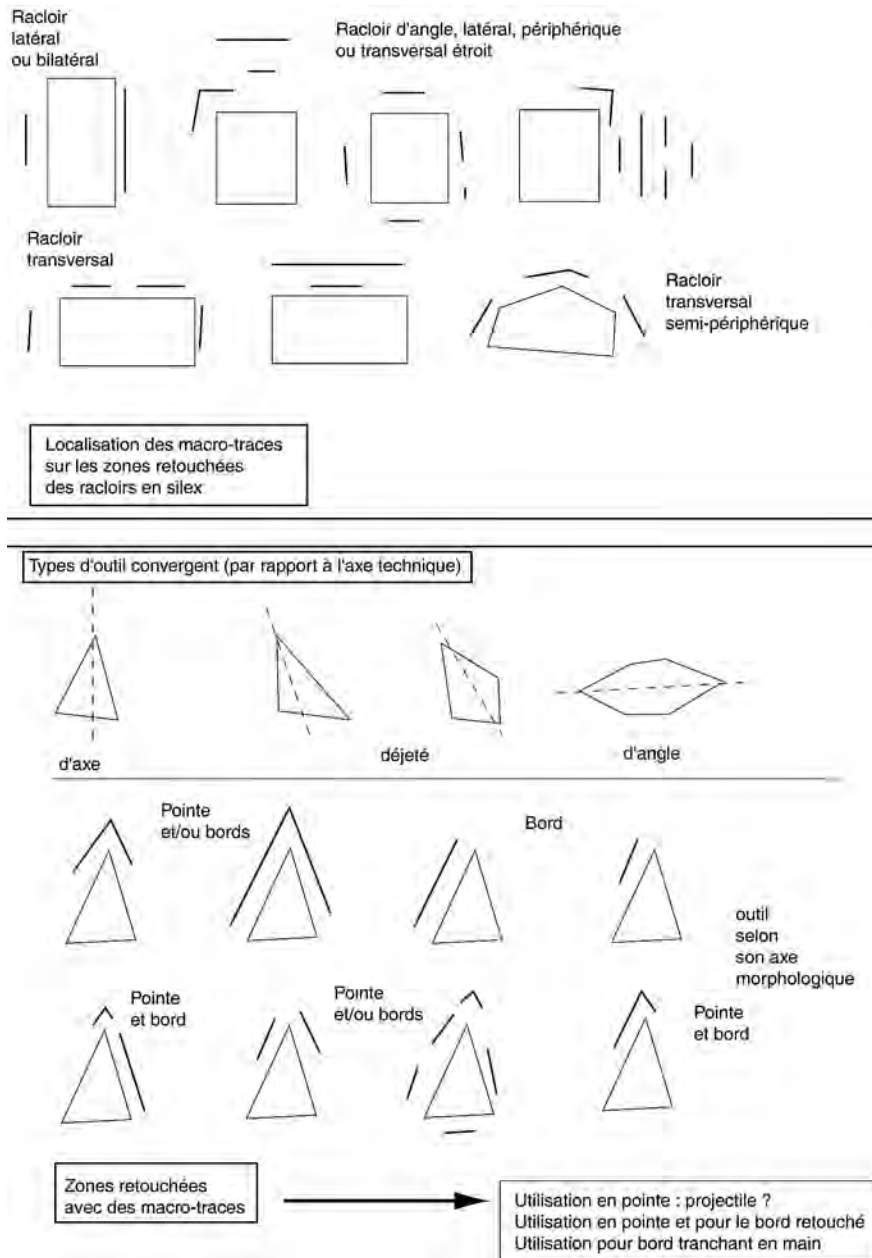


Fig. 35 – Localisation des zones portant des macro-traces profondes et continues sur les racloirs et les outils convergents en silex du niveau Ga.

Extrémité de l'outil convergent : morphologie et macro-traces

Les extrémités des outils convergents sont morphologiquement variées :

- les pointes sont plus ou moins effilées (35 à 85°);
- 9,9 % présentent une extrémité type bec;
- 7,1 % ont l'extrémité brisée;
- 3,6 % ont une extrémité type grattoir-museau.

Plus de 80 % des outils portent des macro-traces localisées sur la pointe (tabl. 22, 23, fig. 35). La plupart sont d'origine naturelle (travaux d'Aude Coudeneau en cours). Signalons que ce sont :

- des micro-cassures ou des cassures franches tronquant l'extrémité, perpendiculaires ou obliques, directe, inverse selon le point de flexion;
- des écrasements;
- des traces d'impact peu déterminables (micro-cassure, enlèvement ou écrasement);
- un micro-enlèvement pelliculaire direct ou inverse.

Les pointes brisées sont parmi les plus fines. De nombreux écrasements et micro-enlèvement inverse sont également observables sur une extrémité arrondie, type grattoir ou un bec.

Lorsque les macro-traces existent sur la pointe, elles sont très souvent associées à un écrasement sur les

	Pointe d'axe	Pointe déjetée	Pointe d'angle	Racloir convergent d'axe	Racloir convergent déjeté	Racloir convergent d'angle	total
cassé	5	6				2	13
cassé direct	1	1					2
cassé inverse	1	1					2
écrasements	26	18		10		38	92
impact indét	4	4		2		2	12
enlèvement direct	5	1		1		3	10
enlèvement inverse	11	11	1	5	1	11	40
total	53	42	1	18	1	56	

Tabl. 22 – Macro-traces sur l'extrémité des outils convergents en silex du niveau Ga.

Extrémité	Ecrasements bord gauche distal	Ecrasements bord gauche total	Ecrasements bord gauche mésial	Ecrasements bord droit distal	Ecrasements bord droit total
écrasement	36	57		33	51
cassure	5	10	3	4	7
enlèvement direct	4			3	6
enlèvement inverse	13	26		14	23

Tabl. 23 – Macro-traces sur les bords et les extrémités des outils convergents en silex (niveau Ga).

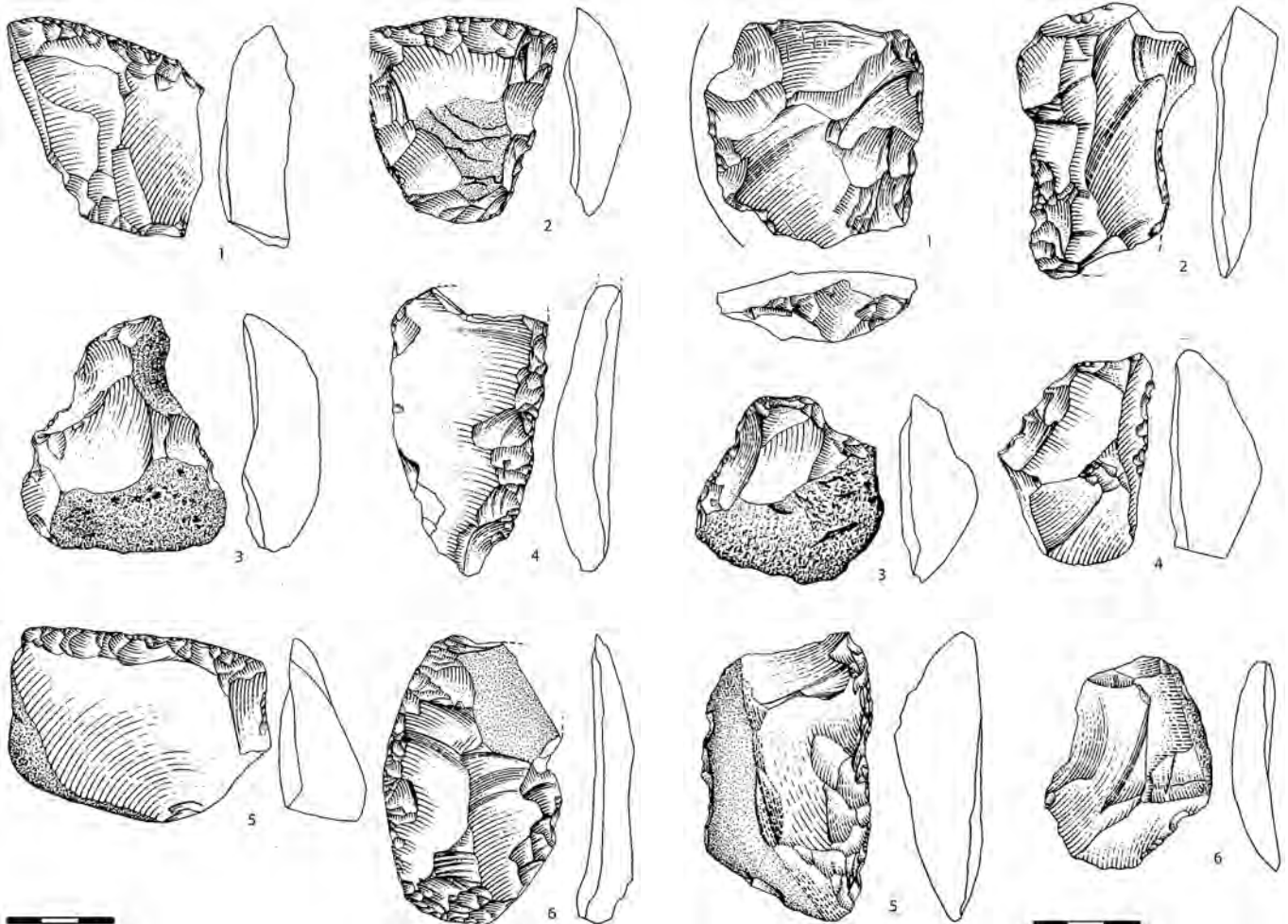


Fig. 36 – Outils en silex du niveau Ga, n°s 1, 2, 4, 5, 6 : racloirs simples à multiples, n° 3 : denticulé (dessin : P. Guinti).

Fig. 37 – Matériel en silex du niveau Ga, n° 1 à 5 : racloirs simples et doubles, n° 6 : éclat brut (dessin : P. Guinti).

bords. 57 outils portent des traces d'écrasements uniquement sur la pointe (pointes brisées ou avec un micro-enlèvement). Inversement, certains outils ne portent que des traces sur les bords. Les macro-traces sont le plus souvent associées à des zones retouchées et non aux secteurs bruts.

Données morpho-fonctionnelles : symétrie axiale, symétrie de la pointe

Un grand nombre d'outils ne sont pas symétriques, que l'orientation soit morphologique ou technique. Plus de 80% ont un module compris entre $LL = L$ et $LL > L$. Les pointes d'axe sont plus souvent des outils symétriques (tabl. 24). Les vraies pointes moustériennes sont rares.

Autres outils

Perçoir, bec, encoche et grattoir sont souvent associés à un bord à retouches continues ou un outil convergent.

Les perçoirs et les becs sont dégagés par des retouches marginales, une ou deux encoches retouchées ou sont à proximité d'un bord ou d'une fracture brute. L'aménagement est limité à l'extrémité pointue, disposé sur une zone déjà pointue du support. L'aménagement ne fait qu'accentuer la forme originelle. Dans un seul cas, une encoche retouchée est localisée sur un bord. Pour trois pièces, une petite retouche uni-latérale inverse ou bilatérale alterne est associée au bec.

Certaines pièces ont une extrémité étroite qui a été retouchée. Elles ont été classées dans les grattoirs. Sur une lame de 65 mm, un grattoir de ce type a été associé à un bord retouché par une fine retouche denticulée et continue. Des retouches irrégulières inverses d'utilisation sont visibles sur le bord opposé, ainsi qu'une encoche retouchée à proximité du grattoir (étranglement de la partie distale de l'outil). Le talon porte également des retouches inverses abruptes.

Le burin est un objet rare. L'un est un burin entier d'angle dégagé par deux enlèvements à partir d'un dos. L'autre pièce est une « chute de burin » de 60 mm de long qui a emporté l'intégralité du bord d'une pointe. L'impact est visible au niveau du talon, indice d'un choc au niveau proximal dans l'axe de la pièce.

Treize pièces portent des enlèvements isolés (aminçissement). Certaines peuvent être considérées comme des racloirs inverses sur face plane (support allongé).

	asymétrie pointe	symétrie pointe
Ecrasements	48	54
Micro-cassure	2	2
Micro-enlèvement inverse	22	24
Micro-enlèvement direct	7	5
Pas de traces	12	16

Tabl. 24 – Symétrie de l'extrémité des outils convergents et macro-traces (silex, niveau Ga).

D'autres sont plus spécifiques avec des enlèvements profonds extraits à partir d'un dos (débitage ?) ou avec un à deux enlèvements aminçissant. Une pièce est un éclat cortical épais et de grande taille (75 mm).

LES DEUX PHASES D'OCCUPATION DE L'ENSEMBLE G

Les deux niveaux d'occupation ne présentent pas de différences notables sauf en ce qui concerne la densité du matériel (tabl. 25). Le sommet de l'ensemble G (niveau Ga) a enregistré une plus forte occupation humaine. Les roches utilisées sont les mêmes et leur proportion et type de traitement sont similaires. Le silex est le plus abondant, destiné à une chaîne opératoire de débitage sur nucléus principalement de type discoïde, sur rognons, galets et sur éclats. Dans le niveau Gb, ce débitage est surtout unifacial sur éclat cortical. Dans le niveau Ga, la gestion des nucléus est

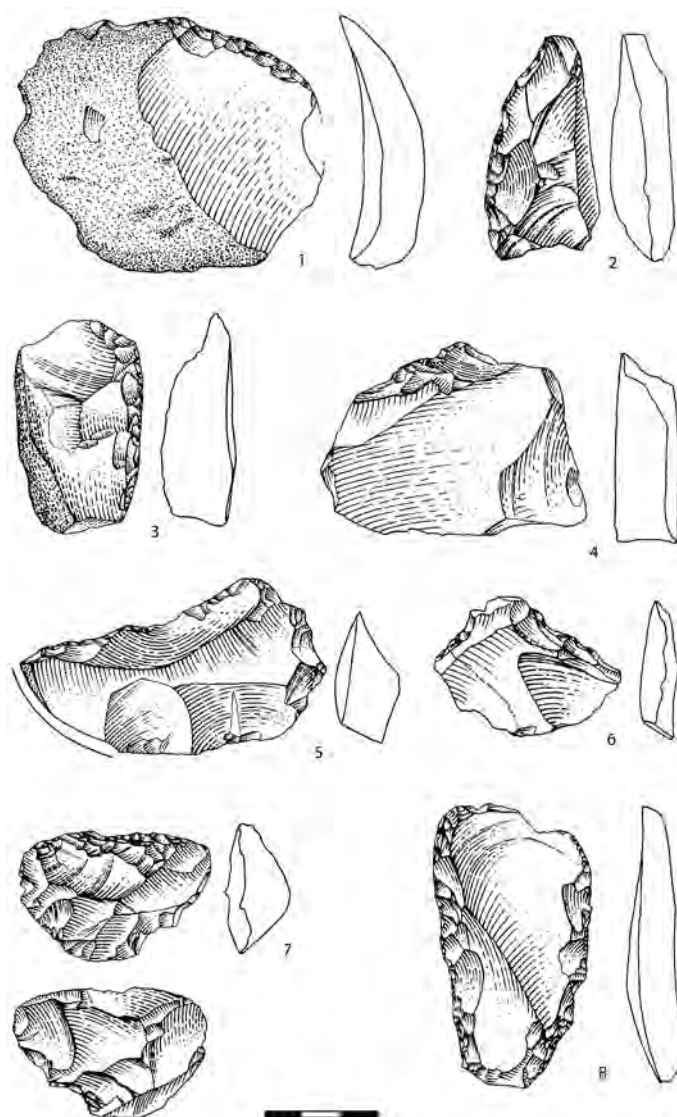


Fig. 38 – Matériel en silex du niveau Ga, nos 1, 2, 3, 4, 8 : racloirs simples et doubles, nos 5, 6 : racloirs denticulés, n° 7 : racloir transversal aminci (dessin : P. Guinti).

	Niveau Gb					Niveau Ga				
	Galets entiers	Galets cassés	Outils sur galet	Nucléus ou grands outils	éclats, fragments	Galets entiers	Galets cassés	Outils sur galet	Nucléus ou grands outils	éclats, fragments
Basalte	10	6	7		2	50	37	38		173
Quartz					13	2			6	132 + 44 micro-débris
Quartzite				2	3	1	3			11
Calcaire		1			1		1	3		44
Grès										1
Silex				10 nucléus 2 grands outils bifaciaux	Bruts = 473 Outils = 74 (+ 18 ?) 13,1%				91 nucléus rognons-galets	Bruts = 2739 Outils = 546 16,1 %
Total	10	7	7	17	584	53	41	41	97	3690

* éclats > 20 mm

Tabl. 25 – Les assemblages lithiques des niveaux Gb et Ga.

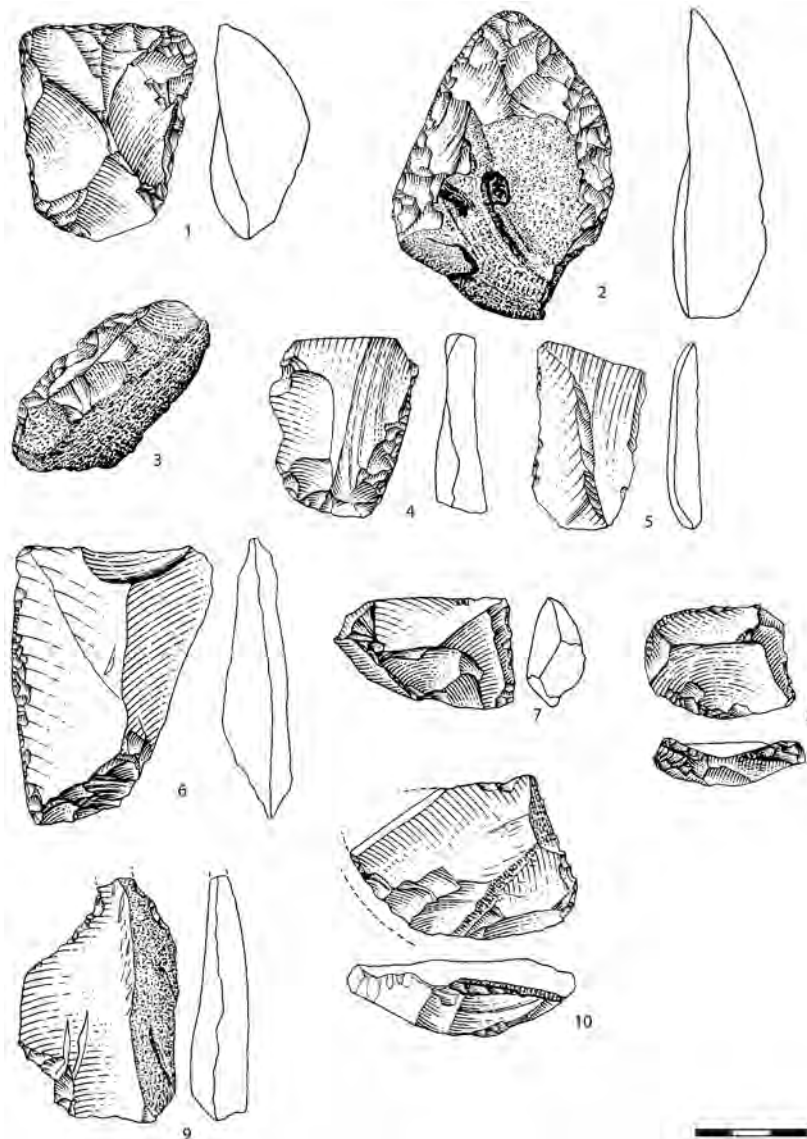


Fig. 39 – Matériel en silex du niveau Ga, n^{os} 1, 2, 4, 6, 7, 8 : racloirs simples et doubles, n^o racloir convergent d'axe, n^{os} 9, 10 : pièces avec esquillements (dessin : P. Guinti).

plus variée et la question de la pratique en parallèle ou successivement des méthodes de concept Levallois et discoïde est posée. Le débitage peut se terminer par la gestion d'une troisième surface orthogonale aux deux surfaces sécantes.

L'outillage de grande taille est sur basalte ou quartzite. Ce dernier est employé sous forme de grands éclats retouchés pour le niveau Gb, alors que ce sont plutôt des outils sur galet pour le niveau Ga. Le quartz a été débité sur place et à l'extérieur. En revanche, le calcaire, très rare, est surtout arrivé sous forme de galet et d'éclats. Un très grand outil bifacial, sur éclat de silex dans le niveau Gb, peut également avoir été importé déjà débité, comme la plupart des plus grands éclats en silex, tous issus de rognons. Certains silex sont d'origine lointaine.

L'outillage de petite taille est composé principalement de racloirs et d'outils convergents dégagés par des retouches ordinaires, marginales et écailleuses (fig. 36, 37, 38, 39). La retouche écailleuse envahissante est plus rare.

Quelques pièces isolées ont été découvertes dans le secteur ouest du site (zone de Payre I). Leur attribution stratigraphique à un niveau de l'ensemble G n'a pu être réalisée en raison de la forte bréchification des sédiments qui ne permettent pas de suivre les lentilles sédimentaires sur tout le site. La présence d'éclats corticaux, non corticaux et d'outils, dont certains sont très grands, indique peut-être dans le secteur ouest une activité humaine. La rareté de la faune ne permet aucune conclusion sur le type d'occupation.

CHAPITRE 13 :

P. AUGUSTE, L. CRÉPIN,
E. DASCHEK, F. LACOMBAT,
M. LIOUVILLE,
C. PAUTRET-HOMERVILLE,
M. PATOU-MATHIS, S. PÉAN
et M.-H. MONCEL

Les ensembles ou unités archéostratigraphiques F et E

ÉTUDE PALETHNOGRAPHIQUE DES OSSEMENTS DE GRANDS MAMMIFÈRES DE L'UNITÉ F

(P. AUGUSTE, L. CRÉPIN, E. DASCHEK, F. LACOMBAT,
M. LIOUVILLE, C. PAUTRET-HOMERVILLE,
M. PATOU-MATHIS et S. PÉAN)

L'ensemble F a été subdivisé en 4 sous ensembles, dans le cadre de cette partie, l'étude archéozoologique a été réalisée sur la totalité du matériel.

Cet ensemble est riche en restes de grands mammifères (NRT = 27038). Les esquilles indéterminées sont abondantes (89,7 % du NRT). Parmi celles-ci, 25 portent des stries d'origine anthropique (0,10 %) et 1032 sont brûlées (4,25 %). Quatre cent quatre-vingt dix-huit ossements n'ont pu être spécifiquement identifiés (1,84 % du NRT). Les 2288 ossements déterminés totalement représentent seulement 8,46 % du NRT. Le spectre faunique montre une grande diversité taxinomique ; 28 ou 29 espèces dont 13 ou 14 herbivores, 12 carnivores, 1 rongeur de grande taille et 2 lagomorphes (tabl. 1).

Les carnivores

Parmi l'ensemble des restes, 1071 appartiennent à douze espèces de carnivores (tabl.1), soit 46,8 % de la totalité des restes déterminés et 41,5 % de la totalité des individus estimés. Les espèces identifiées sont : *Ursus spelaeus*, *Ursus arctos*, *Cuon* sp., *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Panthera (Leo) spelaea*, *Panthera pardus*, *Felis silvestris*, *Lynx* sp., *Crocuta crocuta*, *Meles meles* et *Martes martes*.

Les Ursidés

(Voir également Auguste, ce volume)

Parmi les ossements de carnivores, ceux des Ursidés dominant nettement (avec 987 restes correspondant à

au moins 23 individus). Ils appartiennent majoritairement à des ours des cavernes, seul un reste est attribué à l'ours brun. L'ours des cavernes est représenté par la quasi totalité des éléments squelettiques, mais le taux de conservation de chaque partie anatomique est très variable, indiquant une perte importante de restes osseux mais aussi dentaires.

La courbe de mortalité des ours des cavernes de l'ensemble F de Payre s'apparente à un modèle de mort naturelle en contexte d'hivernage, avec en particulier la dominance des individus juvéniles et des sub-adultes, ainsi que la présence de très vieux animaux. La population est représentée par au moins cinq mâles identifiés à partir de leurs os péniens, des os de fœtus indiquent également la présence de femelles au sein de la population, ce qui est confirmé d'un point de vue éthologique par la présence de nombreux oursons de la première et de la deuxième année qui sont morts *in situ* durant la mauvaise saison.

Les indices observables sur les ossements sont essentiellement des marques de rognage par des carnivores de taille moyenne comme le loup (excluant en partie l'hyène), avec parfois présence d'émoussé sur les zones de fractures. Seuls 3 fragments de diaphyse d'os longs présentent une fracturation de type hélicoïdale, mais qui demeurent difficilement interprétables dans le contexte taphonomique de Payre.

La grotte de Payre a donc essentiellement fonctionné comme une tanière à ours à fréquentations récurrentes où, durant ces occupations, 22 ours des cavernes sont morts au cours de leur hibernation.

Les autres carnivores

À part le Loup, les autres espèces de carnivores sont faiblement représentées (entre 1 et 12 restes attribués, exceptés le Renard et l'Hyène des cavernes, à un seul individu par espèce, tabl.1). Ce sont majoritairement des dents et des os de l'autopode. Des os du squelette

axial ont été déterminés pour un grand félin (Lion ou Panthère), le Cuon, l'Hyène des cavernes et le Loup. Quant aux os de la partie supérieure des membres, ils ont été identifiés pour le Lion (un ulna), le Chat sauvage (un tibia), le Renard (un tibia), l'Hyène des cavernes (un tibia juvénile) et le Loup (un ulna et un fémur). Seuls le Loup et l'Hyène des cavernes ont livré au moins un élément appartenant à chacune des grandes unités squelettiques. À l'exception de la Panthère (qui est un jeune), ces carnivores sont des individus adultes, dont, pour le Loup, un adulte âgé.

La présence, sur des ossements d'Ours des cavernes, et d'herbivores, de marques de dents de Loup, atteste de son passage dans le site. L'aspect de ces marques

montre que ces carnivores sont venus plusieurs fois, après le passage des ours et après le départ des hommes (les rongements sont postérieurs à la fracturation anthropique des os de Cheval, de Rhinocéros, de Proboscien, de Cerf et de Boviné).

Les herbivores abondants

Le Cerf

Le Cerf élaphe est, avec 343 restes déterminés appartenant à au moins 16 individus, l'espèce dominante (tabl. 1). Toutes les grandes unités squelettiques sont représentées, mais les éléments du squelette axial sont rares (absence des côtes et des vertèbres thoraciques). Ce déficit peut s'expliquer d'une part par la fragilité de certains éléments (comme les os du crâne) et d'autre part par une détermination différentielle, des fragments de côtes et de vertèbres d'espèces de taille proche étant difficiles à identifier spécifiquement. Ce déficit peut également résulter du traitement des cerfs par les Néandertaliens de Payre. En effet, le dépeçage de ces cervidés a pu être effectué, soit sur le lieu de chasse et seuls certains quartiers apportés au campement, soit devant l'abri (disparition postérieure des ossements).

Des dents lactéales, des fragments d'os longs non encore épiphysés et des os de l'autopode attestent de la présence d'au moins trois jeunes, avec un âge s'échelonnant entre moins de six mois et deux ans, ce qui ne permet pas de dégager une saison d'abattage. Ces ossements de juvéniles sont fragiles, leur présence témoigne d'une relative bonne conservation du matériel. Les 13 autres individus sont majoritairement des adultes âgés de 5 à 10 ans (fig. 1). Parmi eux, un mâle a été mis en évidence par des carpiens et des dents de grande taille correspondant parfaitement du point de vue morphologique au Cerf élaphe. D'autre part, un fragment de bois a été identifié. C'est un morceau d'andouiller qui ne nous permet pas de connaître son origine, bois de chute collecté ou bois de massacre provenant d'un mâle abattu. Cependant, les quelques ossements attribués à un mâle, renforce la deuxième hypothèse.

Taxons	Ensemble F	
	NR	NMfc
<i>Proboscidea</i> indéterminés	33	2
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	7	2
<i>Stephanorhinus kirchbergensis</i>	14	3
<i>Stephanorhinus sp.</i>	62	
<i>Proboscidea / Stephanorhinus</i>	14	
<i>Equus (caballus)</i>	254	10
<i>Equus / Stephanorhinus</i>	1	
<i>Bos primigenius</i>	13	1
<i>Bison sp.</i>	34	3
Bovins indéterminés	166	
<i>Equus / Bovinae</i>	4	
<i>Hemitragus sp.</i>	60	4
<i>Hemitragus / Capra</i>	10	
<i>Rupicapra sp.</i>	7	1
<i>Cervus elaphus</i>	343	16
<i>Megaloceros sp.</i>	4	1
<i>Dama dama/Dama sp.</i>	19	2
<i>Capreolus capreolus</i>	37	4
Cervidés indéterminés	19	
Grands cervidés / <i>Bovinae</i>	32	
<i>Sus scrofa</i>	11	3
Artiodactyles indéterminés	49	
Sous-total Herbivores	1193	52
<i>Ursus spelaeus</i>	986	22
<i>Ursus arctos</i>	1	1
<i>Cuon sp.</i>	1	1
<i>Canis lupus</i>	37	3
<i>Vulpes vulpes</i>	7	3
<i>Panthera (Leo) spelaea</i>	4	1
<i>Panthera pardus</i>	2	1
<i>Panthera sp.</i>	6	
<i>Felis silvestris</i>	3	1
<i>Lynx sp.</i>	1	1
<i>Crocota crocuta</i>	12	3
<i>Meles meles</i>	3	1
<i>Martes martes</i>	2	1
Mustélidés indéterminés	2	
Carnivores indéterminés	4	
Sous-total Carnivores	1071	39
Sous-total Herbivores + Carnivores	2264	91
<i>Castor fiber</i>	11	1
<i>Lepus sp.</i>	4	1
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	6	1
Lagomorphes indéterminés	3	
Sous-total Lagomorphes + Gros Rongeurs	24	3
TOTAL	2288	94

Tabl. 1 – Spectre faunique de l'ensemble F.



Fig. 1 – Courbe de mortalité des cerfs de l'ensemble F.

Comme le suggèrent les stries de boucherie observées sur 28 restes, le traitement secondaire des carcasses a eu lieu dans le site. Des stigmates de fracturation anthropique (sur os frais) identifiés sur 157 diaphyses d'os longs mettent en évidence la récupération de la moelle. Par ailleurs, onze os ont été rongés par des canidés de taille moyenne (loup?).

Les Néandertaliens de Payre ont abattu ces Cerfs probablement au sein de hardes composées essentiellement de femelles et de jeunes.

Les Rhinocéros

(Voir également Lacombat, ce volume)

Deux espèces de rhinocéros ont été identifiées, le rhinocéros de forêt (trois individus) et le rhinocéros des steppes (deux individus, tabl. 1). Ils ont laissé 83 restes, avec une nette dominance des restes dentaires (pour la plupart fragmentaires), appartenant à au moins 5 individus, trois jeunes et deux adultes. Toutes les grandes unités squelettiques sont représentées avec cependant un fort déficit des éléments du squelette axial. Un os de rhinocéros indéterminé présente des traces de rongements de carnivore. Vingt-trois os portent des marques anthropiques : un fragment de scapula de Rhinocéros de forêt avec des impacts de percussion (désarticulation scapulo-humérale par percussion ou impact d'arme d'estoc?), une phalange proximale du doigt latéral d'un jeune rhinocéros de forêt avec une strie de boucherie (désarticulation?) et 21 fragments d'os avec des marques de fracturation d'origine anthropique.

Les Néandertaliens de Payre ont donc traité partiellement des morceaux de carcasses de rhinocéros. Leur mode d'acquisition n'a pu être identifié, chasse ou charognage?

Le Cheval

Le cheval est présent par 254 restes appartenant à au moins 10 individus dont cinq jeunes (tabl. 1). Toutes les classes d'âges sont représentées. Un jeune d'environ 6 mois a été identifié ; il est donc mort en automne. La présence d'au moins un mâle est attestée par une mandibule qui porte une paire de canine bien développées. Les chasseurs ont abattu ces individus au sein d'un ou de groupes familiaux composés de femelles et de jeunes conduits par un étalon. Toutes les grandes unités squelettiques sont représentées avec une nette dominance du squelette céphalique, essentiellement des dents. Pour le squelette axial, seuls sont conservés : 4 vertèbres, dont 3 coccygiennes, 5 fragments de côtes et 5 fragments de coxaux. Ces chevaux ont été vraisemblablement apportés au campement sous forme de quartiers. Treize os ont été rongés par des carnivores, notamment le loup, et une incisive lactéale semble avoir été régurgitée par une hyène. Par ailleurs, 9 os portent des stries résultant de désarticulations, dont une extrémité distale de métatarsien III et une extrémité distale de phalange proximale.

Trente-six diaphyses osseuses portent des impacts de fracturation sur os frais. On notera également la présence d'un retouchoir sur fragment distal de métacarpien III.

Ces observations attestent du traitement secondaire de ces chevaux dans le site.

Les Bovinés

Deux espèces de Bovinés ont été déterminées, le Bison et l'Aurochs (tabl. 1). Ils sont représentés par 213 restes, dont 47 dents, qui appartiennent à au moins 4 individus dont trois bisons (un jeune d'environ 15-18 mois, un jeune adulte et un adulte) et un aurochs (un jeune adulte). Le jeune bison est probablement mort au début de la mauvaise saison. Tous les éléments du squelette post-céphalique ont été identifiés. D'après leur conservation, les Bovinés ont été apportés en quartiers au campement. Quelques rares os portent des traces de carnivores (probablement des Canidés), par contre, douze autres pièces (des os longs et des vertèbres) présentent des stries de boucherie, principalement de décharnement et de désarticulation. Un fragment de radius possède à la fois des stigmates d'activités anthropiques (produits lors du décharnement) et de carnivore. Vingt-cinq os, principalement des os longs, montrent des impacts de fracturation d'origine anthropique, en outre, une phalange proximale est sectionnée longitudinalement.

Comme pour le Cheval, ces résultats attestent du traitement secondaire de ces Bovinés dans le site.

Les espèces herbivores minoritaires

Les petits Bovidés

(Voir également Crégut-Bonnoure, ce volume)

Le Thar a été identifié par 60 restes : 35 restes dentaires (dents isolées et un maxillaire de juvénile) et 25 os du squelette post-céphalique (tabl. 1). Ces derniers sont représentés par des fragments d'os longs des membres antérieurs (majoritairement) et postérieurs, un fragment de scapula, un de coxal, un de vertèbre et des os de l'autopode. Ils appartiennent à un jeune (une série de déciduales supérieures et une extrémité distale non épiphysée de radius) et à au moins trois individus (un jeune adulte et deux matures). D'après la conservation du matériel, au moins un thar adulte a été chassé et apporté entier dans le site par les Néandertaliens de Payre.

Dix restes (fragments de vertèbres et de coxaux) demeurent spécifiquement indéterminés (Thar ou Bouquetin).

Le Chamois est représenté par sept restes : trois dents, un fragment de radius, un calcanéum, un talus et une phalange. Ils appartiennent à un individu sub-adulte à adulte. Celui-ci a été chassé ou charogné par l'homme ou par un carnivore.

Les Cervidés autres que le Cerf

Pour le Chevreuil, parmi les 37 ossements déterminés (tabl. 1), les restes dentaires sont les plus abondants ; ils appartiennent à la fois à la mandibule et au maxillaire. Les os de l'autopode, notamment les phalanges, sont également bien représentés. Le déficit, en os longs, en vertèbres et en côtes, s'explique en partie par les problèmes de conservation et de détermination différentielles. Parmi les quatre individus estimés, un jeune, deux adultes et un individu relativement âgé ont été identifiés. D'après le type de fracturation, caractéristique d'une origine anthropique, observé, notamment sur les phalanges, et l'absence de marques de carnivores, l'homme semble être le principal agent accumulateur de cette espèce.

Dix-neuf restes ont pu être attribués au Daim ; ils correspondent à au moins deux individus (tabl. 1). Ces ossements appartiennent pour la plupart au squelette post-crânien, seules cinq dents, uniquement inférieures, ont été retrouvées. Deux de ces os présentent des traces d'origine anthropique et la fracturation est identique à celle observée sur les os de Chevreuil.

Le quatrième Cervidé identifié est représenté par quatre os qui ont été attribués au Mégalocéros. D'après la taille et la morphologie de l'atlas, ils appartiendraient à un mâle adulte. Aucun stigmate de fracturation d'origine anthropique n'a été observé.

Les hommes ont chassé ou charogné les chevreuils et les daims, quant au Mégalocéros, l'intervention de l'homme n'est pas attestée.

Le Sanglier

Le Sanglier a été déterminé à partir de 11 restes appartenant au squelette céphalique et à l'autopode (tabl. 1). Ces ossements appartiennent à trois individus, un jeune et deux adultes mâles. Leur provenance n'a pu être identifiée car ces os ne portent aucune marque résultant d'activités anthropiques ou de carnivores.

Les Proboscidiens

Outre trois fragments de lames dentaires (qui sont trop fragmentaires pour être diagnostiques spécifiquement), les 33 restes d'Eléphantidé (NME = 14) correspondent essentiellement au squelette post-céphalique : au moins 1 côte, 1 coxal, 2 os longs et 9 os de l'autopode (dont 1 cunéiforme et 6 phalanges). Ils appartiennent à au moins deux individus, un juvénile et un adulte (tabl. 1). Un des fragments diaphysaires porte des marques de dents de carnivore de taille moyenne et aussi de rongeur. Parmi les cinq esquilles d'os longs témoignant de fractures sur os frais, deux présentent des stigmates de percussion d'origine anthropique.

Il est probable que des morceaux ont été prélevés sur deux carcasses fraîches d'Eléphantidé par les Néandertaliens.

Le castor et les lagomorphes

Un rongeur de grande taille, le Castor, est représenté par dix dents, supérieures et inférieures, appartenant à un crâne d'un individu adulte et une phalange proximale. L'origine de ces restes est difficile à définir, ils peuvent résulter d'un apport anthropique ou de celui de carnivores.

Six restes de Lapin et quatre de Lièvre ont également été identifiés (tabl. 1). Deux humérus, un radius, une phalange proximale et deux dents appartiennent à un lapin adulte. Le lièvre est représenté par un tibia et 3 os de l'autopode appartenant à un individu adulte. Avec si peu d'ossements, il nous est difficile de savoir si ces animaux ont été tués par des hommes, des carnivores ou s'ils sont intrusifs (morts au terrier dans l'abri).

Discussion

D'après les résultats de l'analyse des restes d'ours des cavernes et de leur éthologie, on peut avancer l'hypothèse de plusieurs cycles d'occupations ursines de la grotte de Payre durant des périodes hivernales successives. Ce site a donc servi, antérieurement aux installations des Hommes ou bien après leur départ, de tanière, où alternaient très probablement les femelles accompagnées de leurs petits et les mâles. D'autres carnivores, notamment des loups, y sont également venus plusieurs fois, après les occupations des ours et des hommes.

Les Néandertaliens de Payre ont chassé préférentiellement des cerfs, mais aussi dans une moindre mesure, des chevaux et des Bovinés (surtout du Bison). Les cerfs et les chevaux ont probablement été capturés au sein de hardes composées essentiellement de femelles et de jeunes. La plupart de ces individus a été apporté sur le site sous forme de quartiers. Ils ont également chassé au moins un thar. Les chevreuils, les daims, les rhinocéros ont été chassés ou charognés (dans ce cas avec pour certains d'entre eux un accès rapide à la carcasse). Ils ont aussi charogné, avec accès rapide aux carcasses, les deux proboscidiens. Par contre, la présence des autres espèces (le mégalocéros, les sangliers, le chamois, les castors et les lagomorphes) peut résulter de chasses ou de charognages (avec accès tardif à la carcasse) par l'homme ou des carnivores.

Par ailleurs, d'après l'aspect, la couleur et la taille (majoritairement inférieures à 2 cm) des 1032 esquilles indéterminées brûlées, on peut avancer l'hypothèse que des os ont été utilisés comme combustible (Théry-Parisot, 2001).

Durant l'ensemble F, le site de Payre peut être assimilé à un campement saisonnier de chasse et de consommation. Les occupations apparaissent récurrentes et de courte durée (certaines, d'après un poulain et un jeune bison, au moins au début de la mauvaise saison). L'analyse du matériel osseux par sous-ensembles apportera de nouvelles informations qui nous permettront d'affiner ces résultats et de confirmer ou d'infirmer les hypothèses formulées.

**DESCRIPTION
DES ASSEMBLAGES LITHIQUES
DES DIFFÉRENTES PHASES D'OCCUPATION
DE L'ENSEMBLE F**
(M.-H. MONCEL)

Niveau Fd (n = 531)

Basalte (n = 17 + 3 micro-débris, 3,7 %)

Galets entiers (n = 3)

Galets ovalaires (140-110-90 mm, 110-90-60 mm, 160-130-60 mm). L'un porte un petit enlèvement isolé en bout.

Galets cassés (n = 3)

Galets à cassure multiple avec des traces de négatifs d'enlèvement ou de chocs.

Outils sur galet (n = 2)

Galet aménagé (85 mm de long) sur le bord le plus long. Les enlèvements sont abrupts.

Fragment de galet aménagé bifacialement.

Éclats (n = 9)

Éclats à dos cortical et talon cortical (40 à 60 mm), fragments, et entames (40 et 55 mm).

Quartz (n = 16, 3 %; + 10 microdébris ?)

Il s'agit de 4 petits éclats-débris (15 mm), de 9 petits éclats ou débris (20-30 mm) avec peu de cortex, très fragmentés, de 2 débris de 30-40 mm et d'un éclat de 40-50 mm très fragmenté.

Quartzite (n = 2, 0,3 %)

L'un est un éclat cortical (50-70-35 mm). L'autre est un fragment de grande entame plate (70-120-20 mm), avec une retouche fine, abrupte et marginale inverse, associée à des écrasements (fig. 2).

Silex (n = 493, 92,8 %)

Nucléus (n = 9) (fig. 3)

• **Rognon entamé ou débitage sommaire (n = 1)** – Il s'agit d'un rognon globuleux plat allongé en silex de bonne qualité (100-40-30 mm). Quelques enlèvements larges et courts, discontinus, ont été extraits sur les deux faces en utilisant la convexité corticale.

• **Nucléus à 2 surfaces sécantes avec cortex résiduel sur une face (n = 3)**, sur galet, rognon et éclat de qualité variée (40-80 mm) – La face corticale porte des enlèvements unipolaires ou entrecroisés. La face opposée est débitée par des enlèvements unipolaires couvrants, parfois débordants, et quelques petits enlèvements centripètes.

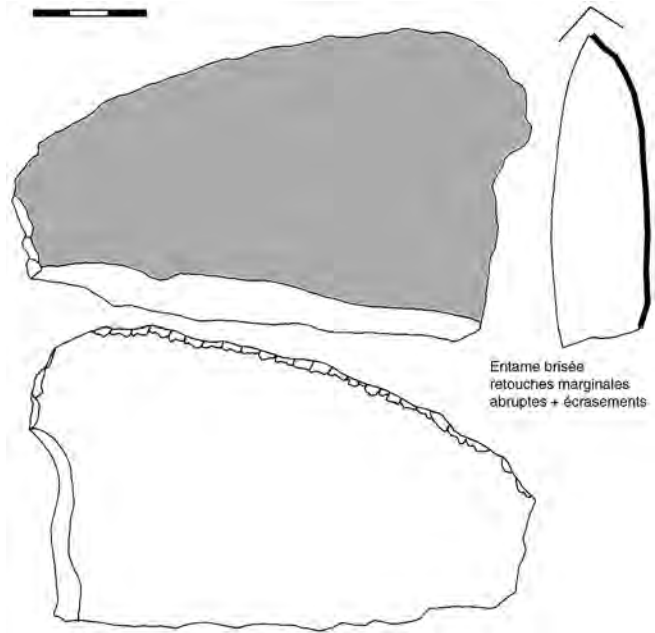


Fig. 2 – Entame en quartzite avec retouches transversales inverses.

• **Nucléus à 2 surfaces sécantes avec cortex envahissant sur une face (n = 1)** – Sur un bloc concassé (60-35-20 mm), une face et un dos sont laissés corticaux avec quelques enlèvements courts et abrupts. La face opposée est gérée par quelques enlèvements entrecroisés et envahissants.

• **Nucléus brisé à 2 surfaces sécantes avec une surface corticale (n = 1)** – Sur un éclat cortical épais, le débitage est centripète.

• **Nucléus à 2 surfaces sécantes sans cortex (n = 1)** – Sur un éclat non cortical (40-30-20 mm), une face est pyramidale avec un enlèvement plat envahissant et de petits enlèvements abrupts périphériques. La face opposée, plus plane, est gérée par des enlèvements centripètes.

• **Nucléus à débitage unipolaire sur une face, retouché (n = 1)** – Un fragment de silex roulé de forme cubique a été débité par quelques enlèvements allongés et débordants sur une des faces corticales (60-40-15 mm). Le plan de frappe, orthogonal, est cortical et aménagé par quelques petits enlèvements. Des traces d'écrasements sont visibles sur un bord pincé.

• **Nucléus polyédrique (n = 1)** – C'est un fragment repris en outil (pointe sur un angle) avec des négatifs d'enlèvement multidirectionnels.

Produits de débitage (n = 484)

Les caractéristiques des éclats sont proches de celles de l'ensemble G sous-jacent. Les très petits éclats (moins de 15-20 mm) sont nombreux au sein de la chaîne opératoire et ont les mêmes traits techniques que les plus grands produits de débitage (tabl. 2). Les éclats corticaux sont des éclats épais de 40-50 mm de long et de 5-20 mm d'épaisseur. Les éclats non corticaux sont à enlèvements unipolaires ou entrecroisés. Le talon, épais et large, est lisse en majorité mais

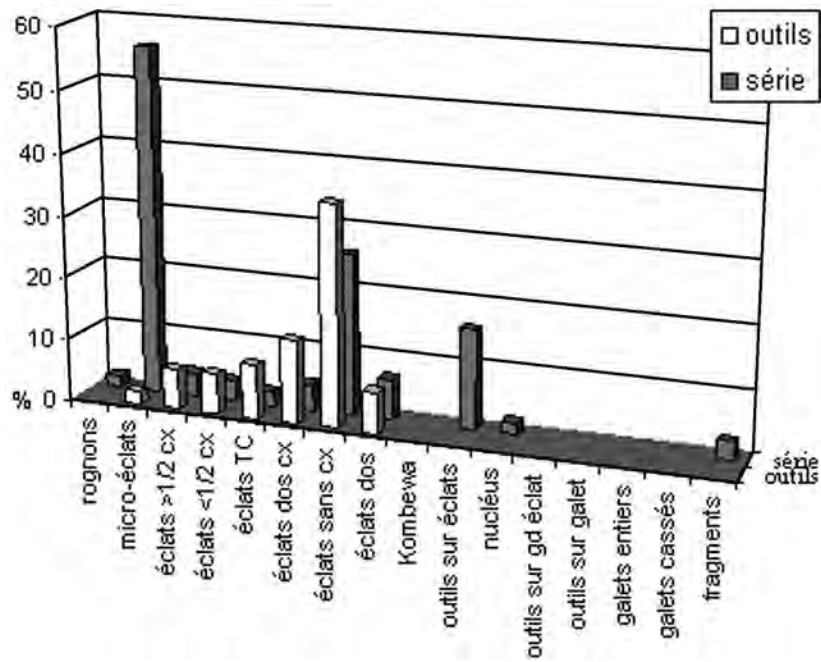


Fig. 3 – Assemblage en silex du niveau Fd.

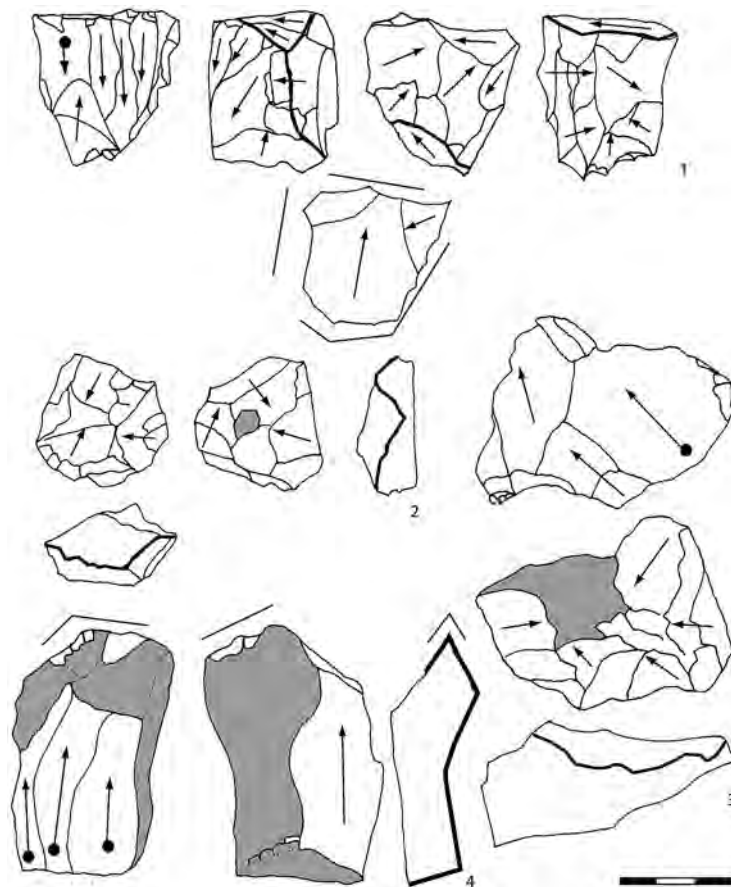


Fig. 4 – Nucléus en silex du niveau Fd (n^{os} 1, 2) et du niveau Fd (n^{os} 3, 4), nucléus prismatique, semi-tournant produisant de petits éclats et des lamelles, n^{os} 2, 3 : nucléus discoïde bifacial, n^o 4 : nucléus à enlèvements unipolaires sur galet plat.

Silex	effectif	outils
Eclats < 10-15 mm	223	
Eclats 15-20 mm	48	1 ?
Eclats corticaux*	19	3
Eclats cortex < 1/2*	16	12
Eclats TC*	11	4
Eclats dos cortical*	21	6
Eclats sans cortex*	LL < L 49 LL = L 34 LL > L 42 - 33,5 %	3 2 11
Eclats à dos*	6	3
Eclats Kombewa*		
Débris	15	
Total	484 9 feu	45 21,2 %*

* éclats de plus de 20 mm

Tabl. 2 – Produits de débitage en silex du niveau Fd.

également punctiforme, dièdre ou facetté. Les éclats à dos portent de nombreux enlèvements au niveau de l'arête du bord du nucléus et des traces de concassage.

Les outils sur éclat (n = 45) sont pour la plupart des racloirs (n = 16) sur éclat cortical. Mis à part quelques bords à retouches écailleuses, la retouche est ordinaire. Le racloir simple est le plus fréquent, suivi par le racloir double sur bords opposés ou adjacents. Il y a quelques cas de retouches planes amincissantes associées ou non à une retouche continue sur un bord tranchant. Les outils convergents (n = 4) sont aménagés par plusieurs zones retouchées et la pointe porte fréquemment des retouches soignées.

Niveau Fc (n = 490)

Basalte (n = 33 + 6 micro-débris, 7,9 %)

Galets entiers (n = 8)

Très grand galet : 260-200-90 mm, 6,6 kg, ovalaire à section quadrangulaire, 1 enlèvement isolé en bout.

Galets moyens :

- 90 × 80 × 55 mm, 570 gr, boule irrégulière, 1 enlèvement isolé en bout ;
- 120 × 120 × 120 mm, 2 kg, galet cubique, 1 enlèvement isolé sur angle ;
- 90 × 60 × 50 mm, galet quadrangulaire, trace d'1 enlèvement ;
- 140 × 120 × 100, 1 kg, galet ovalaire, 2 à 3 enlèvements pelliculaires sur une face à partir de l'arête latérale et 1 enlèvement sur le bord le plus court.
- 110 × 80 × 60 mm, 740 gr, boule ovalaire.
- 120 × 55 × 45 mm, 480 gr, galet ovalaire allongé, 1 enlèvement isolé ?

Petit galet : 50 × 25 × 25 mm, 40 gr, galet quadrangulaire.

Galets cassés (n = 8)

Les galets fracturés pèsent de 1 à 2 kg et mesurent de 80 à 120 mm. Des écrasements ou des enlèvements isolés sont visibles sur les arêtes.

Outils sur galet (n = 2)

Galet quadrangulaire irrégulier (200-100-80 mm, 2,4 kg) avec des enlèvements abrupts en bout sur la partie la plus étroite et la tranche du galet.

Outil sur galet triangulaire à section globuleuse (160-110-65 mm, 1,2 kg), dégagé sur le bord le plus large par des enlèvements courts (30° à 90°)

Éclats (n = 15)

Les éclats sont variés : entames de 30 mm à 75 mm, éclats très corticaux à talon cortical de 65 mm, éclats à talons corticaux de 20 à 60 mm avec enlèvements bipolaires ou entrecroisés (?), 1 petit éclat sans cortex, quelques fragments, mis à part les micro-débris.

Quartz (n = 29, 5,9 %, + 26 microdébris ?)

La série est composée d'un galet ovalaire entier (95-60-40 mm, 360 g), de 28 éclats variés mesurant entre 55 et 95 mm de long et de très petits éclats (éclats à dos cortical, éclat non cortical à talon lisse, éclats non cortical à talon facetté et enlèvements unipolaires, éclats à talon-dos cortical). Un des éclats non cortical porte une encoche.

Calcaire (n = 5, 1 %)

Un petit fragment de galet (35 mm de long) et 4 éclats composent la série : éclat très cortical (à enlèvements unipolaires, 40 mm), éclat peu cortical (enlèvements entrecroisés, 35 mm) et petit éclat non cortical (25 mm de long).

Quartzite (n = 2, 0,4 %)

Un fragment de très petit éclat (20 mm) et un grand fragment cubique de galet (140-70-45 mm) sont les deux seules pièces.

Silex (n = 421, 85,9 %) (tabl. 3)

Nucléus (n = 6)

- **Rognon** entamé en silex de mauvaise qualité (60 × 50 × 30 mm), avec quelques enlèvements entrecroisés sur une seule face.

- **Galet** entamé en silex de mauvaise qualité (120 × 90 × 70 mm), abandonné après une tentative de débitage sur la surface la plus plane.

- **Nucléus sur galet quadrangulaire** en silex de mauvaise qualité (125 × 70 × 75 mm). Une seule surface de débitage à enlèvements centripètes est dégagée parallèlement au grand plan du galet.

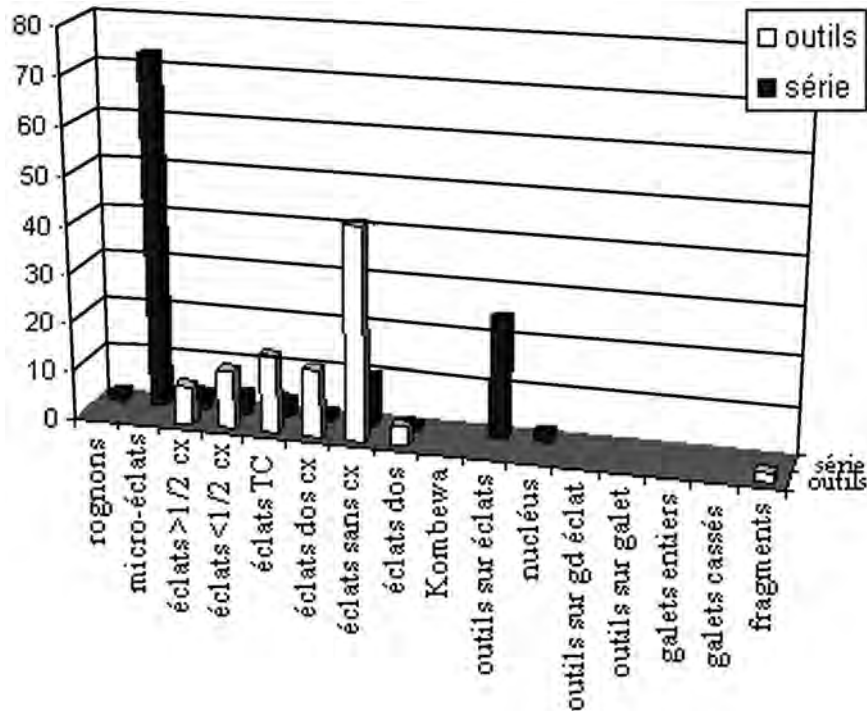


Fig. 5 – Assemblage en silex du niveau Fc.

- **Nucléus sur galet ou éclat de galet**, retouché (50 × 40 × 25 mm). Une grande partie de la surface corticale est visible sur une face L'autre face est pyramidale et des enlèvements unipolaires débordants ont été extrait à partir du dos cortical. Ces négatifs d'enlèvement unipolaires ont servi pour l'extraction d'autres enlèvements à partir de l'arête centrale (plan de débitage orthogonal).

- **Nucléus à cortex résiduel** sur une face, à deux surfaces sécantes et enlèvements entrecroisés, courts et parfois débordants (30 × 30 × 15 mm).

- **Nucléus sans cortex à deux surfaces sécantes** (80 × 50 × 40 mm) et section bi-pyramidale. Les enlèvements sont centripètes, courts.

Produits de débitage (n = 415)

Les éclats de la série mesurent de 10/15 à 80 mm et l'ensemble de la chaîne opératoire est présent. La plupart des éclats sont regroupés dans des modules compris entre 30 et 50 mm. Les épaisseurs varient de 5 à 25 mm. Il y a une grande proportion de petits éclats (60 %) dont les caractéristiques attestent une production volontaire, au même titre que les plus grands éclats (négatifs unipolaires, unipolaires convergents, entrecroisés orthogonaux, talon lisse ou punctiforme).

Outils sur éclat (n = 50)

Les outils sont sur des produits issus de toute la chaîne opératoire. Les outils à retouches continues (n = 15) sont aussi nombreux que les outils doubles (n = 8), multiples (n = 8) et composites associant retouches directes, inverses selon la section et utilisant une grande partie des tranchants disponibles. La retouche est ordinaire, marginale.

Silex	effectif	outils
Eclats < 10-15 mm	244	-
Eclats 15-20 mm	54	
Eclats corticaux*	14	4
Eclats cortex < 1/2*	17	6
Eclats TC*	15	8
Eclats dos cortical*	7	7
Eclats sans cortex*	LL < L 18 LL = L 22 LL > L 9 – 21,9 %	22
Eclats a dos*	4	2
Débris*	11	1
Total	415	50 42,7 %*

* éclats de plus de 20 mm

Tabl. 3 – Produits de débitage en silex du niveau Fc.

Niveau Fb (n = 813)

Basalte (n = 24 + 8 microdébris, 3,9 %)

Galets entiers (n = 5)

Galets aplatis et ovalaires (60 à 80 mm et de 50 à 220 g).

Galet cassé (65 mm)

Outil sur galet

L'extrémité cassée d'un galet aménagé présente un tranchant rectiligne type « hachereau » par des enlèvements bilatéraux (50-50-40 mm). La cassure montre

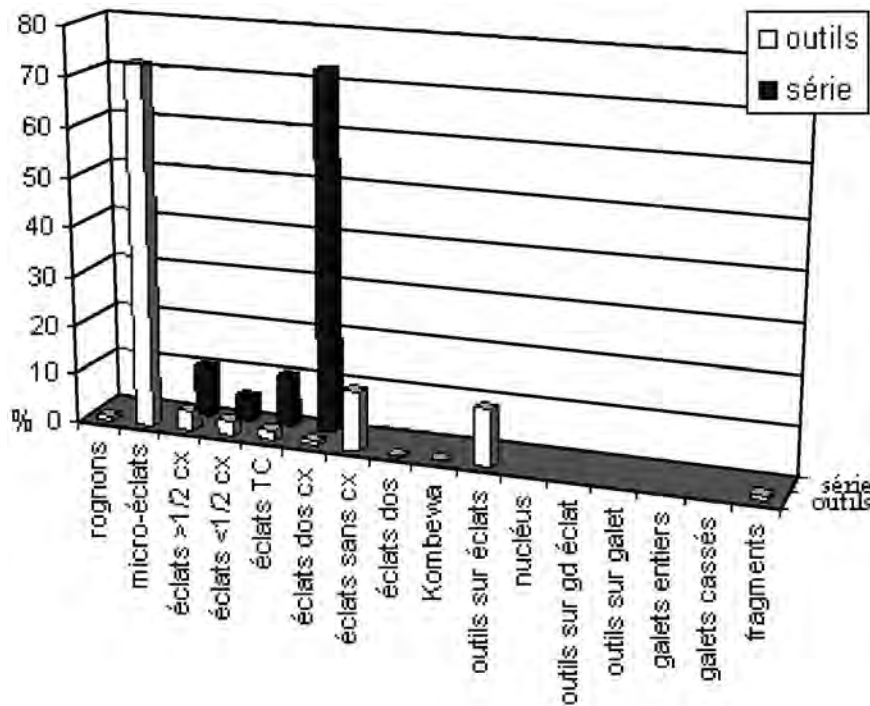


Fig. 6 – Assemblage ne silex du niveau Fb.

une lèvre sur la face corticale de l’outil. Le choc ou la pression, qui a aboutit à la troncature de l’outil, aurait eu lieu en prenant appuie sur un des côtés de l’outil.

Éclats (n = 17)

Excepté les micro-éclats et débris souvent très altérés, la série d’éclats (30 à 80 mm) est composée d’entames, d’éclats à dos cortical, d’un éclat à talon cortical et d’éclats ou débris.

Quartz (23 + 17 micro-débris, 4,9 %)

Le quartz réunit des éclats peu corticaux de 50 mm de long. Les éclats corticaux sont rares, les talons lisses

fréquents. Le seul outil est une pièce épaisse, retouchée par des retouches envahissantes. Sur deux éclats, des écrasements ont été observés.

Calcaire (n = 2, 0,2 %)

Très petit éclat cortical (10 mm de long) et éclat peu cortical de 55 mm de long à enlèvements centripètes.

Quartzite (n = 7, 0,9 %)

Trois fragments et micro-éclats, de 3 éclats corticaux de 40 mm, épais et à enlèvements unipolaires et d’une entame de 20 mm.

Silex (n = 732, 90 %)

Nucléus (n = 7)

- **Galet entamé** (30-25-15 mm) avec quelques enlèvements entrecroisés sur une seule face.
- **Nucléus sur éclat**, retouché, avec une surface corticale résiduelle (30-30-10 mm) et un débitage par enlèvements centripètes.
- **Nucléus sur rognon** avec surface corticale résiduelle à facettes (45-35-20 mm). La face opposée montre 2 enlèvements entrecroisés.
- **Nucléus sur éclat** avec une surface corticale résiduelle (30-30-15 mm). La face opposée pyramidale est débitée par des enlèvements entrecroisés et réfléchis.

Silex	effectif	Outils
Eclats <10-15 mm	234	-
Eclats 15-20 mm	315	1
Eclats corticaux*	29	6
Eclats cortex < 1/2	22	3
Eclats TC	16	6
Eclats dos cortical	9	
Eclats sans cortex	LL = L : 29 LL < L : 10 LL > L : 49 – 55,7 %	42
Eclats à dos	1	
Eclats Kombewa	2	
Débris	9	
Total	725	58 32,9 % *

* éclats de plus de 20 mm

Tabl. 4 – Produits de débitage en silex du niveau Fb.

- **Nucléus polyédrique-prismatique semi-tournant** (40-35-30 mm). Le débitage unipolaire convergent s'est déroulé sur plusieurs faces orthogonales à un plan de frappe préparé sur la tranche du nucléus. Il donne des lamelles de 30 mm de long.

- **Nucléus sur éclat cortical?** (45-30-10 mm). Des enlèvements périphériques courts sont disposés sur la face d'éclatement.

- **Fragment de galet.**

Produits de débitage (n = 725)

Les produits de débitage mesurent entre 15 et 50 mm pour la grande majorité. Moins de 4 % mesurent entre 50 et 70 mm. Les épaisseurs varient de 5 à 20 mm en moyenne. Les éclats sans cortex sont de taille variée, plus de 50 % étant allongés (tabl. 4).

Les premières étapes de l'exploitation utilisent déjà un débitage par enlèvements unipolaires-unipolaires convergents (le plus fréquent) et entrecroisés. Le talon est lisse mais également dièdre, facetté et punctiforme.

Les négatifs d'enlèvements des éclats non corticaux sont unipolaires ou unipolaires convergents et le talon est lisse large et épais (quelques cas de talon facettés et punctiformes). Les enlèvements entrecroisés (à facettes) sont moins fréquents. Ce sont parfois des éclats courts décalottant la surface de petits nucléus. Les éclats allongés sont fréquents ($LL > L$, plus de 50 % des éclats sans cortex et 23 % de la série). Une ou deux nervures centrales guident l'onde de choc et selon la disposition des enlèvements conduit à des éclats laminaires à bords droits ou à des pointes fréquemment déjetées. Il en est de même pour les éclats courts souvent réfléchis (éclats déjetés «pseudo-levallois»).

Outils sur éclat (n = 58)

Les outils à retouches continues (simples ou associés à d'autres outils) sont les plus fréquents (n = 35), suivis par les outils convergents (n = 22). Il n'y a qu'une seule encoche simple (clactonienne inverse latérale), les autres encoches étant associées à des racloirs.

- **Racloirs** – Les dimensions des racloirs sont dispersées entre 15 à 70 mm, plus spécifiquement entre 20-40 mm et 50-70 mm. Les éclats sans cortex sont les supports les plus fréquents. Les racloirs périphériques sont uniquement sur des éclats sans cortex. Le tranchant le plus long est retouché (50 % de racloirs doubles et périphériques). La retouche est souvent marginale en position transversale, écaillée en position latérale. Il y a un seul cas de retouches plates amincissantes et un cas de retouches bifaciales.

- **Outils convergents** – Les outils à deux bords convergents sont dans 30% des cas sur des éclats triangulaires d'axe. Deux groupes de pièces sont visibles, entre 20-40 mm (les plus nombreux) et 50-70 mm. Ce sont les outils d'axe ou déjetés qui sont les plus grandes pièces alors que les racloirs convergents (angle de la pointe $> 70^\circ$) sont plus petits, plus courts et moins effilés.

Parmi les 22 artefacts, six sont des extrémités d'outils convergents brisés. Le type de retouche est varié, peu transformant. La forme de l'éclat est dans

la plupart des cas conservée, d'où des outils convergents de forme diversifiée et asymétriques. Il n'y a que deux cas de retouches amincissantes plates et deux cas de retouches bifaciales. Une encoche retouchée est associée à de la retouche sur deux pièces. Elle est sur un bord, opposée à une retouche et associée dans un cas à un grattoir d'angle et une retouche amincissante.

Niveau Fa (n = 2509)

Basalte (n = 191 + 35 micro-débris, 9 %)

Galets entiers (n = 46 dont 7 très altérés indéterminables) (fig. 7, 8)

Les galets sont ovales (59 %). Certains, très plats, peuvent être décrits comme des palets (12 %). Les dimensions permettent de distinguer : des petits galets (50 à 120 mm, moins de 1 kg), des galets moyens (120-150 mm, plus de 1 kg) et de grands galets (2 pièces de 200 et 400 mm, jusqu'à 10 kg).

Les 14 galets portant des traces (anthropiques ou naturelles) sont parmi les petites et moyennes pièces. Les traces sont des écrasements, des enlèvements isolés ou des petites fractures. Elles sont en premier lieu sur les bords (tranche et arêtes), puis sur les extrémités ou les angles (arêtes et pointes). Un seul galet porte des traces sur une face.

Galets cassés (n = 19)

Dix fragments de galet (30 à 85 mm).

Deux galets fracturés selon le grand plan (galets ovalaires à section quadrangulaire, 120 et 130 mm de long).

Galet quadrangulaire à section triangulaire cassé en bout transversalement et traces de chocs sur une angle (110 mm, 500 g).

Galet fracturé ou à 1 enlèvement isolé (60 mm).

Galets altérés avec fractures multiples ou longitudinales.

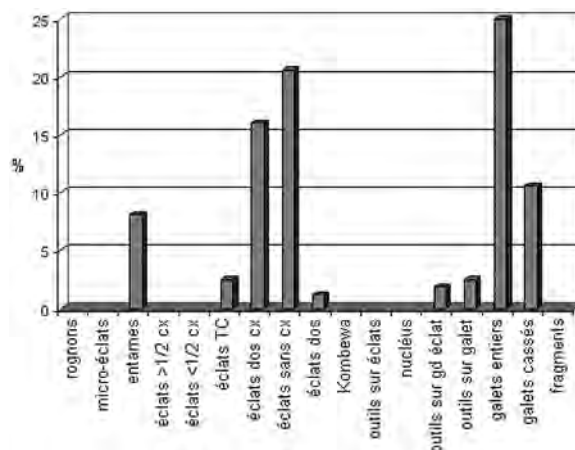


Fig. 7 – Assemblage en basalte du niveau Fa.

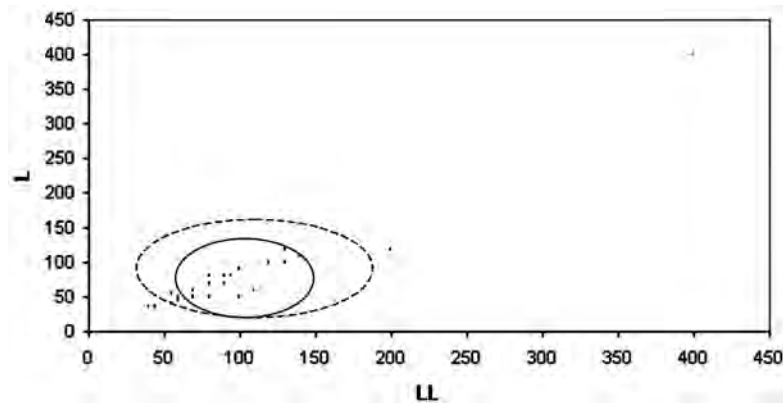


Fig. 8 – Basalte : dimensions comparées des galets entiers (points) avec celles des galets entiers avec traces d'impact (trait continu) et outils sur galet et grand éclat (trait pointillé).

Outils sur galet ou éclat (n = 14)

- **Outils sur galet (n = 7) (50 à 160 mm)** – Trois outils sont des choppers sur galets ovalaires avec quelques enlèvements courts unifaciaux sur le bord le plus long (80 et 160 mm).

Trois outils sont bifaciaux, aménagés sur le bord le plus étroit. Pour l'un, le tranchant a été façonné sur les trois quarts de la périphérie.

Un outil est un galet aménagé sur les trois quarts de sa périphérie par quelques enlèvements envahissants unifaciaux.

- **Outils sur grand éclat (n = 3)** (fig. 9, 10) – Le support est un grand éclat partiellement cortical extrait d'un galet de très grande dimension. L'aménagement est unifacial pour une pièce, bifacial pour les deux autres.

L'outil unifacial est dégagé sur les trois quarts de sa périphérie par des enlèvements envahissants et abrupts. Le tranchant distal est rectiligne, dégagé à la manière d'un « hachereau ».

Un des outils bifaciaux est un biface sommaire qui s'apparente à un pic (100 mm). Il est dégagé par des enlèvements courts qui convergent vers une extrémité arrondie. Le façonnage est alterne. La section est dissymétrique alors que la pièce est symétrique bilatéralement. La pointe est arrondie et ne porte aucune trace d'utilisation. En revanche, le bord le plus abrupt présente au niveau distal des traces d'écrasement. L'objet aurait été utilisé intensément unilatéralement.

Un second outil bifacial présente des enlèvements couvrant les deux faces de l'éclat dont il ne subsiste que le talon cortical. Les enlèvements entrecroisés envahissants dégagent une arête bifaciale sur les trois quarts de la pièce (90 mm). Des traces d'écrasement ponctuels sur un tranchant aigu sont visibles sur différentes zones de l'arête.

Outils ou nucléus ? (n = 4)

Ces pièces « ovalaires » sont sur des entames ou des éclats sans cortex de 55 à 120 mm. La face d'éclatement présente des enlèvements bipolaires ou centripètes abrupts et réfléchis (80-90°). Sur l'autre face, quelques enlèvements abrupts aboutissent partiellement à une arête bifaciale.

Éclats (n = 112 + 35 micro-débris)

Les éclats déterminables sont souvent corticaux (tabl. 5). Les négatifs d'enlèvements sont unipolaires, entrecroisés ou bipolaires. Leurs dimensions varient entre 20 et 165 mm, et trois grands éclats bruts corticaux s'isolent de la série (130 à 165 mm).

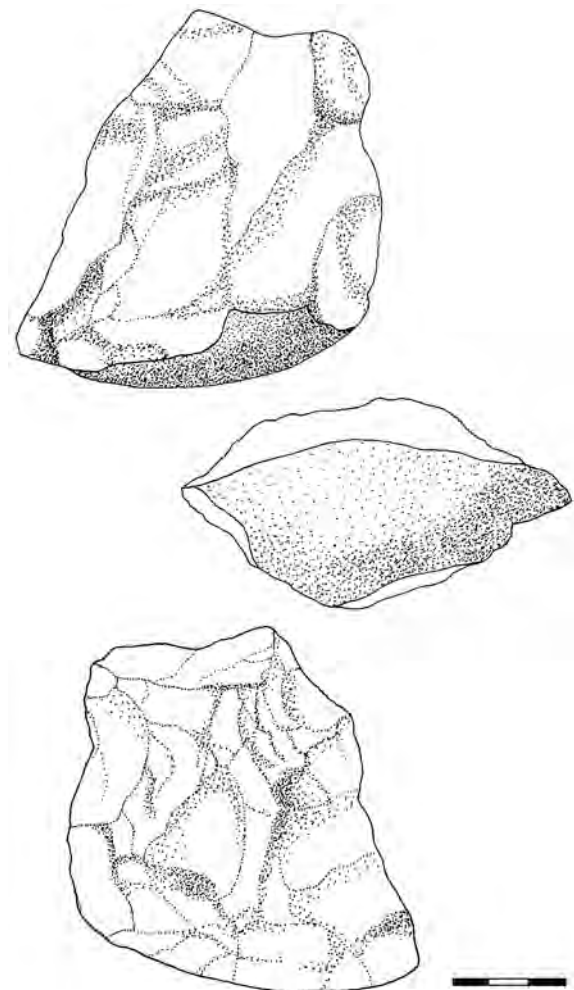


Fig. 9 – Outil sur grand éclat de basalte du niveau Fa (pièce bifaciale périphérique ou pièce brisée en bout ?).

Les éclats courts ont un angle de talon ouvert et leurs caractères les rapprochent d'une mise en forme ou d'un ravivage d'un tranchant. Les éclats allongés sont souvent des éclats de bords de galet (talon-dos cortical, dos cortical).

Le nombre de négatifs d'enlèvements sur certains éclats, ainsi que l'angle du talon et la morphologie de la base de l'éclat, permettent de supposer que plusieurs phases de façonnage se seraient déroulées sur les outils et donc, si c'est le cas, d'un ravivage sur place.

Quartz ($n = 214, 8,5 \%$)

Galet entier

Galet entier ovalaire plat (80 x 75 x 27 mm).

Outils sur fragment ou éclat

Éclat ou galet fracturé (90 x 80 x 50 mm) : écrasements sur un des tranchants.

Fragment ou éclat avec un dos cortical (50 x 50 x 30 mm) : enlèvements ou retouches denticulées sur les trois-quarts de la périphérie.

	entame	cortical	à dos non cortical	à dos sans cortex	talon cortical	talon-dos cortical	sans cortex	Indéterminé	total
nombre	13	7	3	2	4	7	33	43	112

Tabl. 5 – Types d'éclats en basalte du niveau Fa.

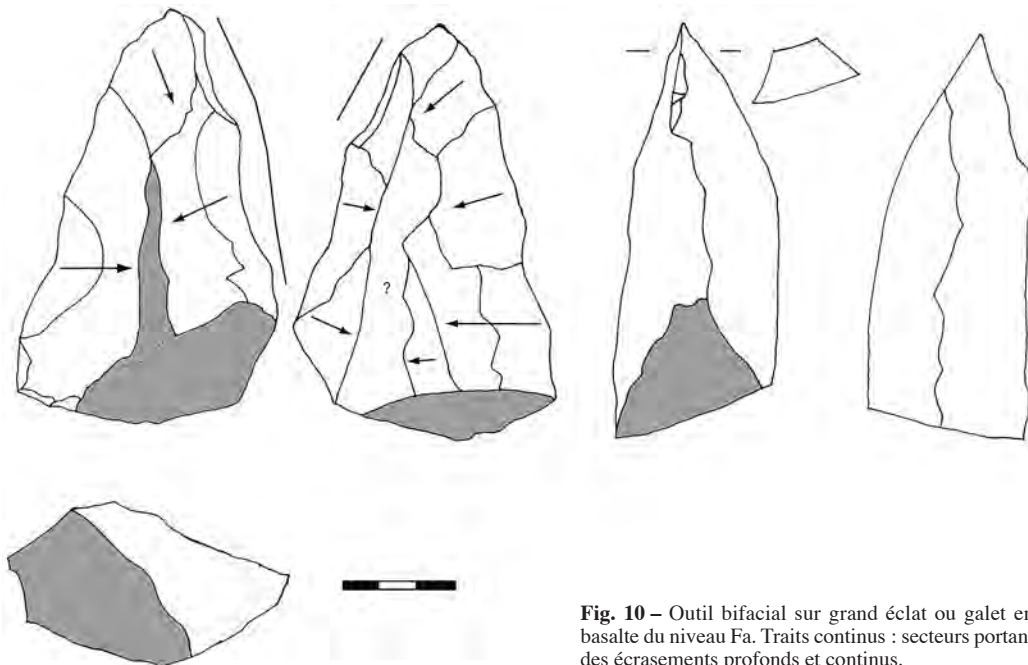


Fig. 10 – Outil bifacial sur grand éclat ou galet en basalte du niveau Fa. Traits continus : secteurs portant des écrasements profonds et continus.

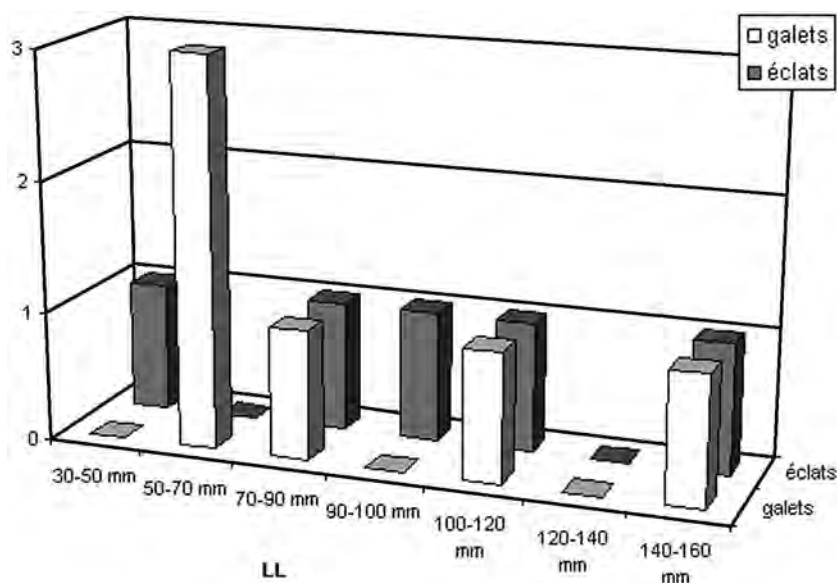


Fig. 11 – Dimensions des outils sur galet et sur éclat en basalte du niveau Fa.

Nucléus

Petite pièce à dos de 45x35x30 mm sans cortex. Deux surfaces sécantes dégagent une arête sur les trois quart de la périphérie. Sur une face, le débitage est entrecroisé ; sur l'autre, plusieurs plans orthogonaux montrent un débitage multidirectionnel.

Éclats (n = 119 + 91 débris)

Pour les éclats entiers et déterminables (20 à 95 mm de long), 24 sont des entames, à dos cortical, à talon cortical, à talon-dos en cortex et avec une surface corticale. 45 éclats sont sans cortex. Les enlèvements sont, pour toutes les catégories, unipolaires. Les entames sont parmi les rares grandes pièces (60 à 95 mm). L'épaisseur est élevée (10-20 mm).

Ces produits ne permettent pas de conclure à un débitage en quartz sur place, même si un nucléus a été identifié. La forte fragmentation des produits et le nombre de débris plaident en faveur d'un débitage du quartz dans le site, mais la chaîne opératoire est partielle (peu d'éclats corticaux, éclats avec bords tranchants). Ce sont les éclats avec au moins un bord tranchant qui prédominent, extraits selon un mode de production qui paraît se rapprocher de la méthode « discoïde », même s'il n'est pas impossible que d'autres méthodes soient utilisées (fragmentation de galets, débitage par surfaces orthogonales).

Quelques pièces ont été retouchées (n = 7, 6,8 %), parmi les plus grandes :

- éclat fracturé de 50 mm avec retouches latérales abruptes marginales ;
- fragment de 30 mm portant des traces d'écrasements sur un bord ;
- entame de 90 mm portant sur un bord des retouches envahissantes irrégulières avec des traces d'écrasements très marqués ;
- éclat cortical à dos de 55 mm portant des retouches abruptes partielles sur un bord ;
- éclat triangulaire à talon cortical de 60 mm, épais (20 mm), avec des retouches sur l'extrémité et sur un bord dégagant une pointe ;
- entame de 60 mm portant des enlèvements inverses sur un bord (retouche, amincissement ?)

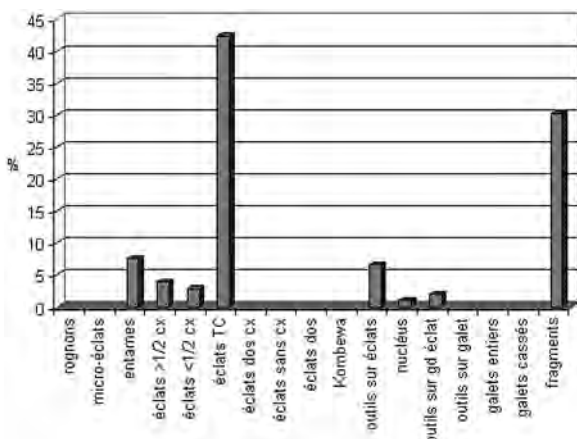


Fig. 12 – Assemblage en quartz du niveau Fa.

- éclat à dos cortical de 40 mm aménagé en pointe par deux enlèvements abrupts en bout (pointe déjetée).

Calcaire (n = 42, 1,7 %)

Ce niveau présente la série en calcaire la plus abondante. Deux types de calcaire sont présents : marneux gris et siliceux beige ou noir. Un fragment de calcaire encaissant a été récupéré sur place.

Galets entiers (n = 2)

Galet quadrangulaire plat (70 mm de long et 30 mm d'épaisseur) et galet ovalaire allongé plat (120 mm de long et 25 mm d'épaisseur).

Fragments de galet (n = 2)

Fragment diaclasé (80 mm) et fragment de calcaire noir siliceux avec plan de fracture et traces d'enlèvements isolés sur chacune des faces (fortement concrétionné) (50 mm de long).

Outil sur galet (n = 1)

Le galet est ovalaire allongé en calcaire marneux (150-50-40 mm). L'aménagement est en bout par des enlèvements unifaciaux épais et centripètes qui dégagent une longue extrémité arrondie. Un des bords porte des écrasements. L'extrémité a été tronquée par un petit enlèvement abrupt.

Outils sur galet ou nucléus ? (n = 2)

Fragment de calcaire encaissant de 80 mm de long, 60 mm de large et 50 mm d'épaisseur. Des négatifs d'enlèvements courts centripètes réguliers couvrent toute la périphérie d'une face et les deux-tiers de l'autre face. Une arête bifaciale est dégagée partiellement.

Boule de calcaire brisée selon le grand plan par une fracture dièdre. Un enlèvement est observable sur le plan de fracture. Deux enlèvements orthogonaux ont été extraits sur la tranche corticale du galet (arête de 85°), en utilisant comme plan de frappe le négatif d'enlèvement.

Outil sur grand éclat (n = 1)

L'outil bifacial partiel est sur une grande entame en calcaire siliceux (100-90-30). La face corticale présente deux secteurs aménagés par des enlèvements fins et peu envahissants. Toute la périphérie de la face d'éclatement est aménagée par des enlèvements semi-abrupts courts. Des traces d'écrasement ou des micro retouches sont visibles sur presque toute la longueur du tranchant (fig. 13, 15).

Nucléus (n = 2) (fig. 16)

Culot de galet en calcaire marneux : nucléus à deux surfaces sécantes avec une face très corticale et quelques enlèvements courts et centripètes. L'exploitation est unipolaire, couvrante, par des enlèvements débordants. Un seul est central, probablement sur la convexité dégagée par des éclats débordants.

Galet quadrangulaire en calcaire siliceux exploité sur une face. Les facettes corticales sont utilisées

comme plans de frappe presque sans préparation. La surface de débitage peu convexe est totalement couverte par des enlèvements entrecroisés dont certains ont réfléchi. Les angles de frappe varient de 45-50° à 75°. Les produits sont courts et peu épais. Le galet a connu une réduction progressive de la surface du galet selon son grand plan.

Éclats (n = 32)

La série est composée autant d'éclats corticaux que d'éclats non corticaux, parfois débordants (20 à 60 mm de long, 5 à 15 mm d'épaisseur). Les talons sont

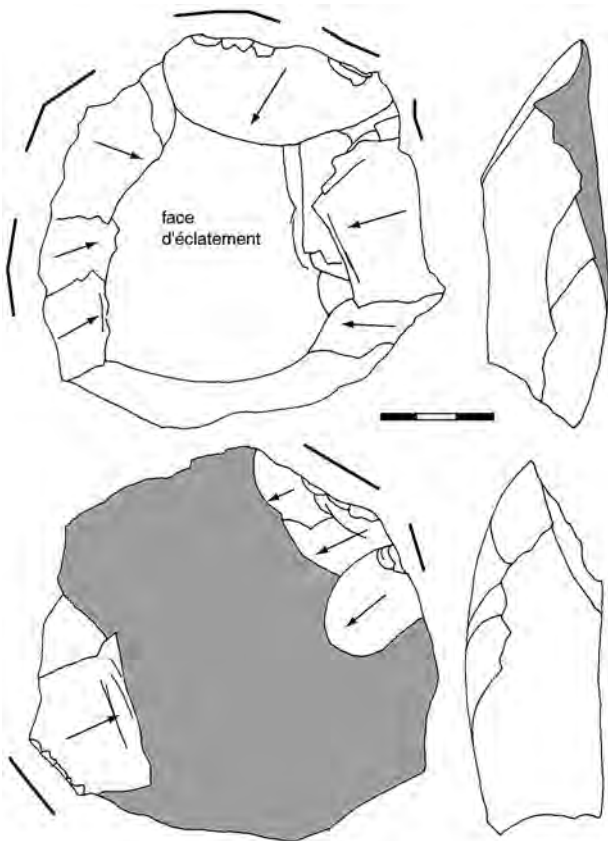


Fig. 13 – Outil périphérique sur grande entame en calcaire du niveau Fa. Traits continus : secteurs portant des écrasements profonds et continus

corticaux ou lisses, rarement facettés ou dièdres. La présence des différentes catégories d'éclats permet de supposer en partie un débitage sur place, confirmé par la présence de quelques nucléus. La plupart des éclats sont en calcaire marneux et peuvent avoir été produits par les nucléus présents dans la série. Cependant, la variété des calcaires utilisés, provenant de quelques galets, laisse penser également à l'importation de pièces.

Six pièces ont été utilisées, attestées par un aménagement marginal :

- racloir à retouches marginales opposées à un dos cortical (60 mm de long) ;
- micro retouches transversales inverses sur une entame (40 mm) ;
- racloirs sur trois bords par des retouches courtes (latéral direct, transversal inverse, latéral inverse). Toute la partie distale de l'éclat est retouchée (40 mm) ;
- écrasements ou micro retouches sur deux bords (latéral direct abrupt, transversal inverse sur cassure) (30 mm). La pièce a été utilisée après fracturation ;
- racloir à retouches marginales partielles latérales ;
- extrémité d'un outil convergent avec retouches marginales et denticulées.

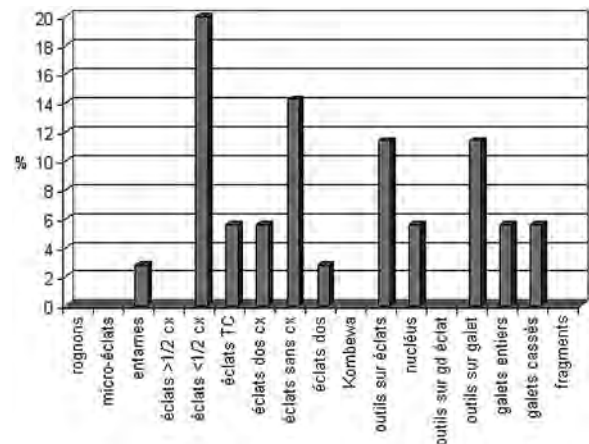


Fig. 14 – Assemblage en calcaire du niveau Fa.

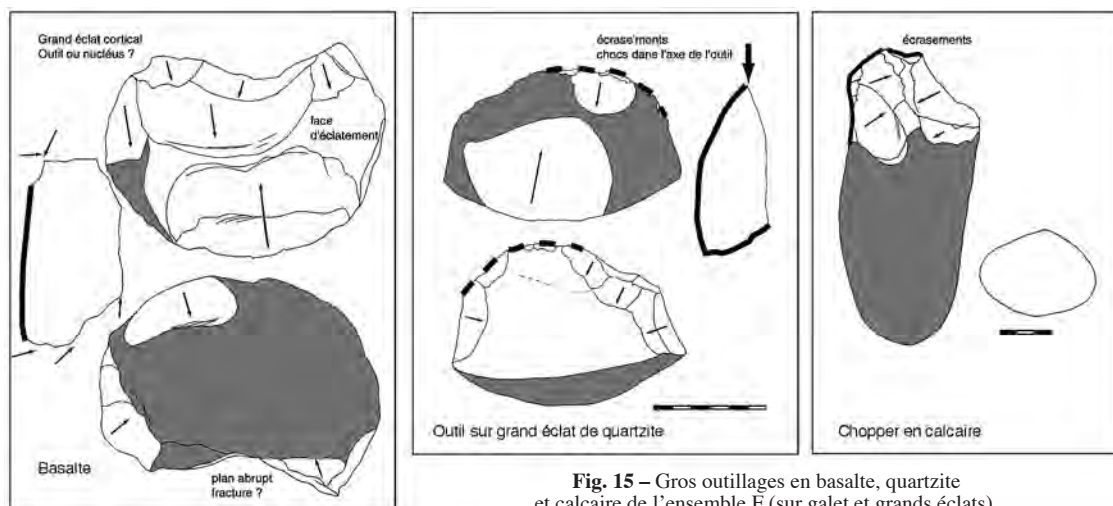


Fig. 15 – Gros outillages en basalte, quartzite et calcaire de l'ensemble F (sur galet et grands éclats).

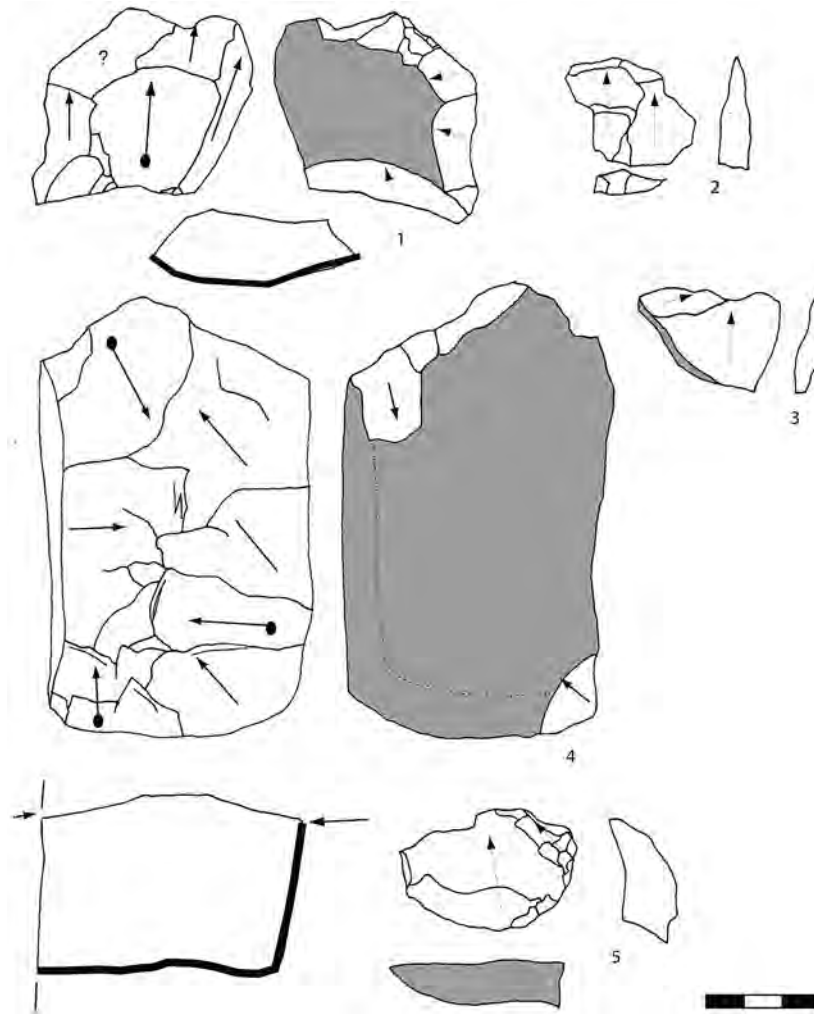


Fig. 16 – Matériel en calcaire du niveau Fa, n°s 1, 4 : nucléus unifacial sur galet rond ou rectangulaire, n°s 2, 3, 5 : éclats bruts ou retouchés.

Quartzite (n = 27, 1,1 %)

Outils aménagés sur grands éclats et pièces nucléiformes (n = 7)
(fig. 18, 19, 20, 21)

Ces pièces sont exceptionnelles par leurs dimensions et le type d'aménagement.

- **Outil sur grande entame épaisse** (110-110-30 mm, 500 g) à talon cortical. Un aménagement unifacial sur la face d'éclatement et sur les trois quart de la périphérie (excepté le talon) dégage une arête sur la presque totalité de la pièce. Les enlèvements sont courts. Sur trois zones, l'arête présente des traces d'écrasement. Il peut s'agir d'un outil primaire comme d'un nucléus réutilisé en outil.

- **Outil sur éclat court, très cortical** (90-130-40), à talon cortical large et épais. L'éclat provient d'un grand galet à facettes. L'aménagement est unifacial sur la face d'éclatement et sur toute l'arête, excepté le talon. Il est court et peu abrupt. L'outil a été utilisé dans l'axe de son tranchant. Des traces d'écrasement et des micro-retouches sur la face corticale sont visibles sur l'arête transversale.

- **Outil sur entame allongée** (130-80-40 mm) à talon lisse large et épais. L'éclat provient d'un grand galet bombé. L'aménagement bilatéral (unifacial sur un côté, bifacial sur l'autre bord) dégage une extrémité pointue qui n'est pas aménagée. Les enlèvements sont courts et peu abrupts. Des retouches sur chacun des

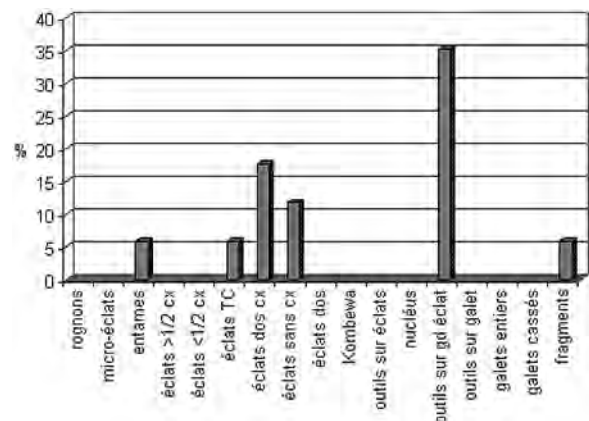


Fig. 17 – Assemblage en quartzite du niveau Fa.

bords et des traces d'écrasement permettent de penser que ce sont les deux bords qui ont été les zones actives.

- **Outil sur éclat à talon cortical** (130-70-45 mm). L'objet est un outil bifacial partiel à extrémité arrondie. La face supérieure de l'éclat est aménagée par des enlèvements alternes couvrants plats puis par des enlèvements abrupts. Des traces d'écrasement sont observables en différentes zones des arêtes, sauf sur l'extrémité.

- **Outil ou pièce nucléiforme sur éclat épais à talon cortical ou galet** (90-90-60 mm). Sur la face d'éclatement, deux séries d'enlèvements courts ont été

dégagés bilatéralement. Sur l'autre face, des enlèvements entrecroisés plus ou moins envahissants couvrent la surface.

- **Outil ou pièce nucléiforme sur entame** (70-100-30 mm). La pièce est brisée transversalement au niveau distal. La face d'éclatement présente les traces d'enlèvements courts et centripètes, abrupts. La face supérieure porte deux négatifs d'enlèvements.

- **Outil bifacial ou nucléus** (65-60-45 mm) : pièce corticale avec des enlèvements bifaciaux courts sur toute la périphérie du galet. L'arête tranchante a un angle d'environ 80° (fig. 22).

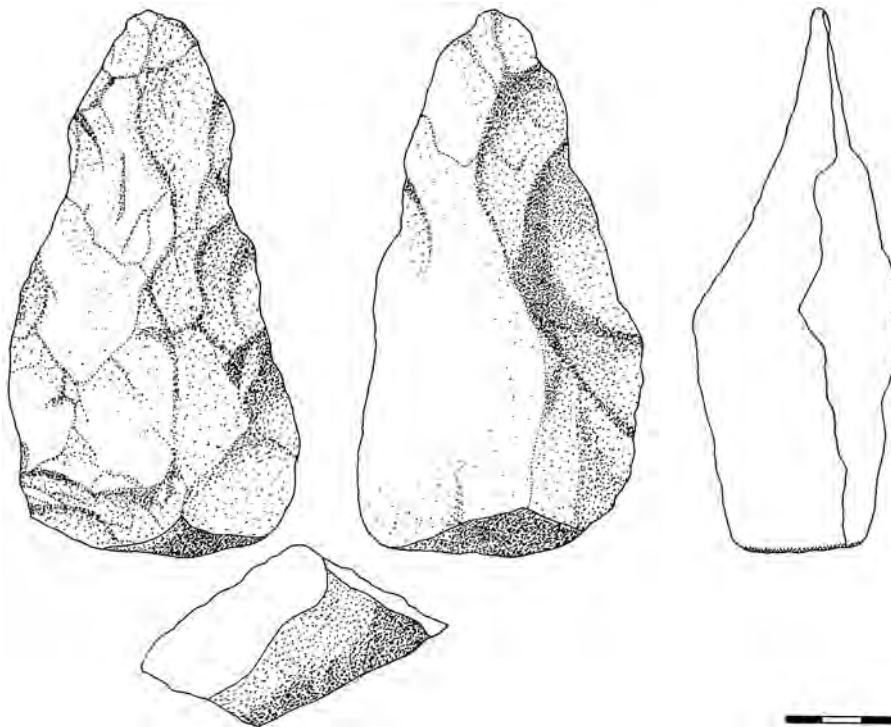


Fig. 18 – Pièce bifaciale type biface en quartzite du niveau Fa.

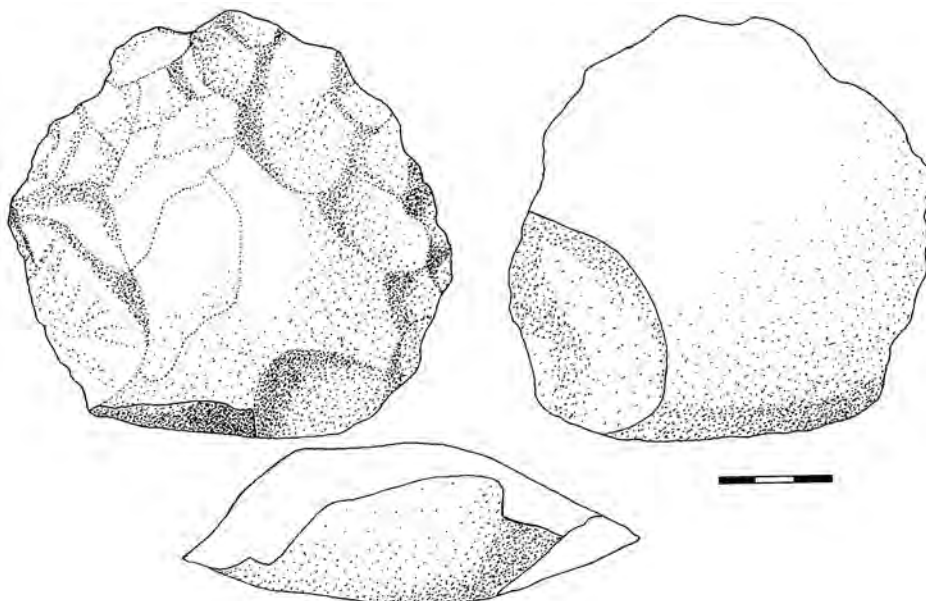


Fig. 19 – Pièce périphérique sur grand éclat cortical en quartzite du niveau Fa.

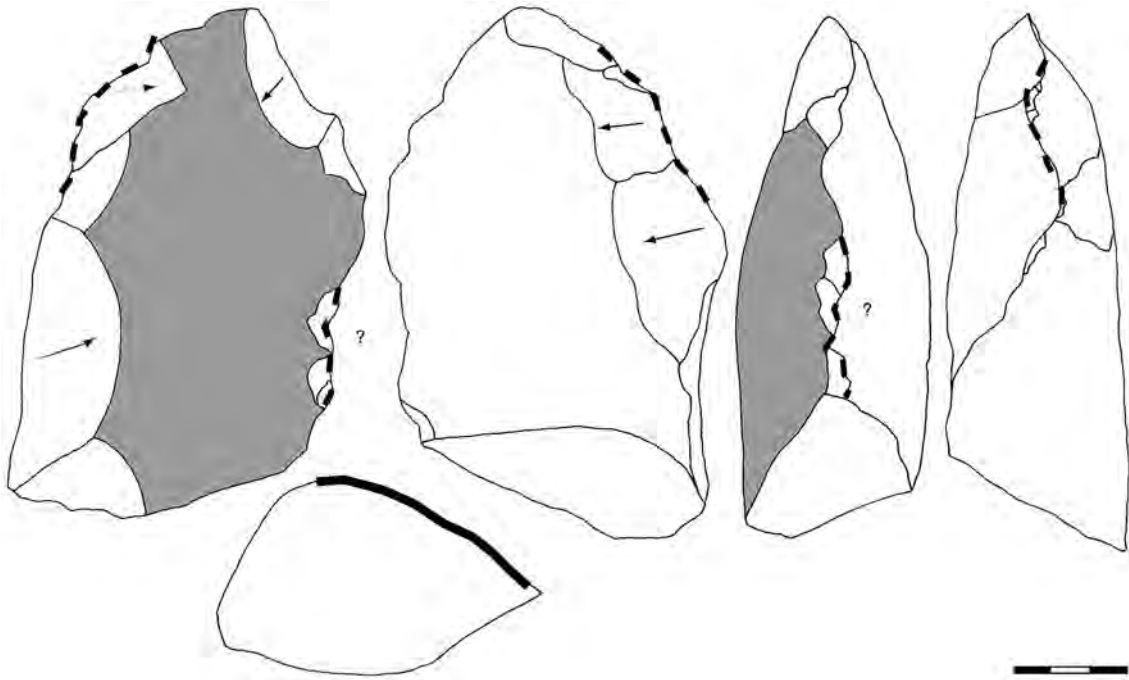


Fig. 20 – Pièce bifaciale partielle sur grand éclat cortical en quartzite du niveau Fa.
 Traits pointillés : secteurs portant des écrasements très profonds et continus.

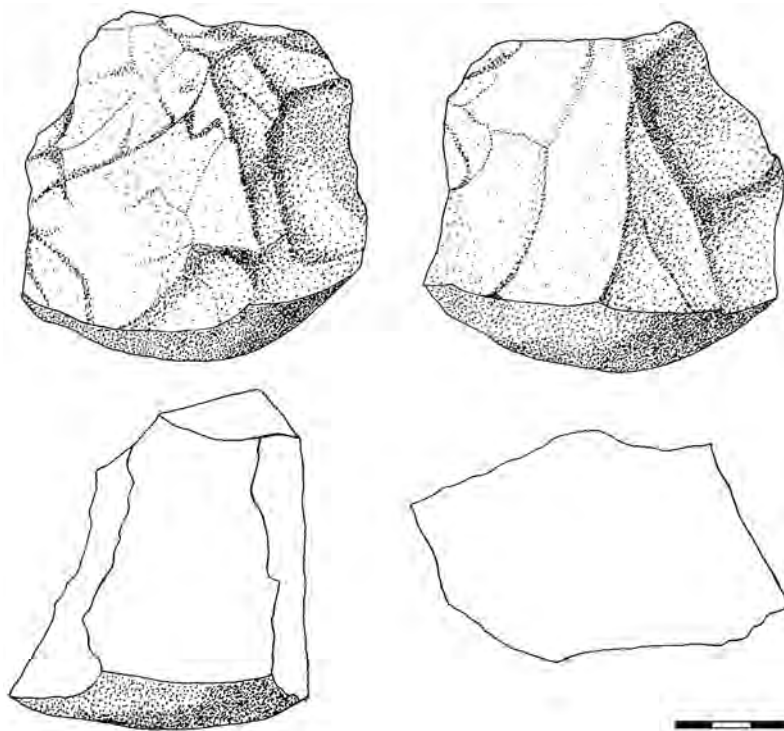


Fig. 21 – Pièce bifaciale (biface brisé ?) ou nucléus en quartzite du niveau Fa.

Éclats bruts (n = 20)

Les éclats de quartzite bruts mesurent entre 20 et 80 mm, mais la plupart sont compris entre 20 et 30 mm. Les épaisseurs varient de 5 à 30 mm. Ce sont des éclats majoritairement avec des talons corticaux, un dos cortical, ou sont des tranches de galet. Une seule entame

a été observée. Les négatifs d'enlèvements sont unipolaires.

L'aspect de la surface corticale indique que les quelques grands éclats retouchés proviennent tous de galets volumineux, de morphologie bombée ou à facettes. L'extraction a comme objectif de produire une entame en utilisant la forme du galet comme plan de débitage

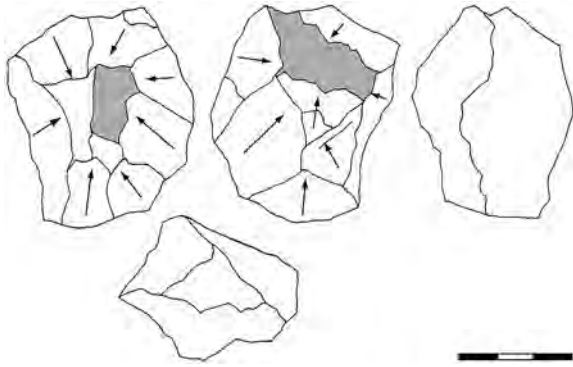


Fig. 22 – Pièce nucléiforme en quartzite du niveau Fa.

et les facettes corticales comme plan de frappe, sans aucune préparation. Les entames sont épaisses, allongées ou courtes. Ces grands éclats ont été importés. En revanche, il est possible, au vu de leurs caractéristiques, que les petits éclats bruts proviennent d'un ravivage de ces grands outils bien qu'aucun remontage n'ait pu être réalisé, excepté l'association de deux fragments d'éclats (provenant d'un même carré).

Silex (n = 2000, 79,7 %) (tabl. 6)

Rognons (n = 2)

Pièces globuleuses (90 × 80 × 45 mm et 80 × 60 × 40 mm).

Nucléus (n = 24, dont 5 retouchés)

(fig. 24, 25, tabl. 7)

- **Fragments (n = 4)** : fragments cubiques de grande taille à facettes multidirectionnelles.

- **Nucléus à deux surfaces sécantes et cortex envahissant (n = 9)**. Le support est un éclat cortical (30 à 60 mm de long, 10 à 30 mm d'épaisseur). La face d'éclatement est la surface de débitage. Pour trois nucléus, les enlèvements sont unipolaires courts (n = 2) ou unipolaires convergents envahissants (n = 1). Pour six nucléus, ils sont entrecroisés peu nombreux et peu envahissants (n = 3) ou nombreux et couvrant (n = 3). Les derniers négatifs ont toujours réfléchi et mesurent moins de 20 mm.

- **Nucléus sur éclat avec une surface patinée résiduelle** sur une face (galet) et des négatifs d'enlèvement entrecroisés abrupts (30-40-20 mm). La face d'éclatement est débitée par des enlèvements unipolaires convergents (10-20 mm de long) dont certains ont réfléchi.

- **Nucléus sur éclat à surface corticale résiduelle (n = 4)**. Le support est un éclat peu cortical (30 à 50 mm de long) à enlèvements entrecroisés. La face opposée est couverte par des enlèvements entrecroisés peu nombreux (n = 1), unipolaires convergents (n = 1) ou un enlèvement unipolaire envahissant (n = 2). La surface est abandonnée très plane. Deux sont retouchés.

silex	Effectif total	%	outils	%
Rognons	2	0,1	-	
Eclats < 10 mm	418	21,2	-	
Eclats 10-15 mm < 20 mm	781	39,6	-	
Eclats altérés	30	1,5	-	
Eclats brûlés ind.	20	1	-	
Fragments d'éclats Débris	113	4,1	3	0,1
Eclats > 20 mm				
Entames	27	1,4	5	1,9
Eclats corticaux	29	1,5	17	6,4
Eclats à dos cortical	72	3,6	39	14,6
Eclats à talon cortical	76	3,7	40	15
Eclats sans cortex	356	18,1	118	44,4
Eclats à dos	25	1,3	9	3,4
Eclats Kombewa	26	1,4	10	3,5
Nucléus	24	1,3	5	1,9
Outil bifacial sur galet	1	0,05	1	
Total	2000		270	44,2*

* Eclats > 20 mm

Tabl. 6 – Assemblage en silex du niveau Fa.

Nucléus en silex	effectif	%
fragments	4	
nucléus à 2 surfaces sécantes et cortex envahissant sur 1 face	9	
nucléus sur éclat et patine résiduelle sur 1 face	1	25% sur éclat cortical
nucléus sur éclat et cortex résiduel sur 1 face	4	
nucléus sur éclat et patine envahissante sur 1 face	1	
nucléus à 2 surfaces sécantes sans cortex	4	
nucléus « orthogonal » avec dos en cortex	1	

Tabl. 7 – Types de nucléus en silex du niveau Fa.

- **Nucléus sur éclat avec une surface patinée envahissante** (galet), un dos cortical et quelques négatifs d'enlèvements centripètes (60-40-15 mm). La face d'éclatement est exploitée par des enlèvements centripètes courts, épais et réfléchis (10-20 mm de long). La disposition et le faible envahissement des enlèvements associés à une retouche placent cette pièce à la limite du nucléus et de l'outil aminci.

- **Nucléus sans cortex à deux surfaces sécantes (n = 4)**. Ils mesurent de 45 à 70 mm et le support est indéterminable. Les enlèvements sont centripètes ou entrecroisés sur les deux surfaces dont la section est pyramidale ou très convexe. Un des nucléus présente sur une des faces, la plus pyramidale, des enlèvements orthogonaux et bipolaires sur les deux plans sécants (trois plans de débitage, trièdre).

Pour deux d'entre eux, des retouches localisées et des traces d'écrasement indiquent une récupération comme support d'outil (45-50 mm de long).

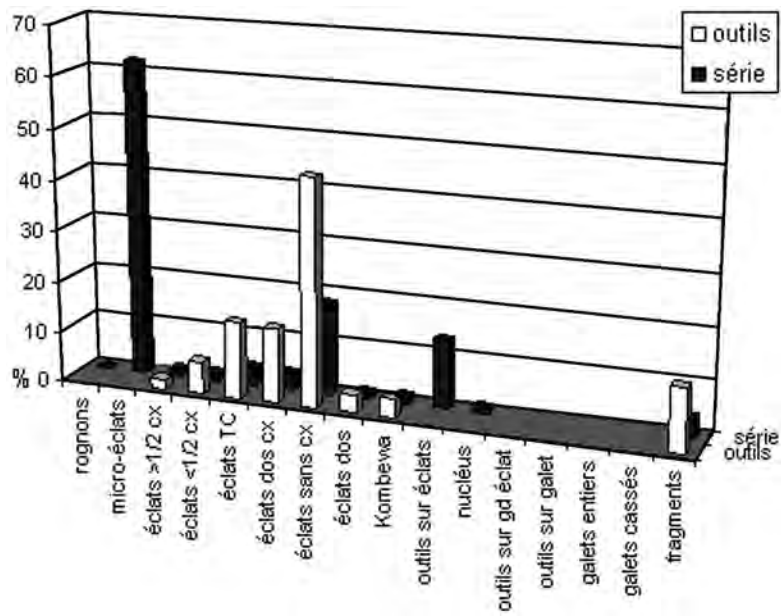


Fig. 23 – Assemblage en silex du niveau Fa.

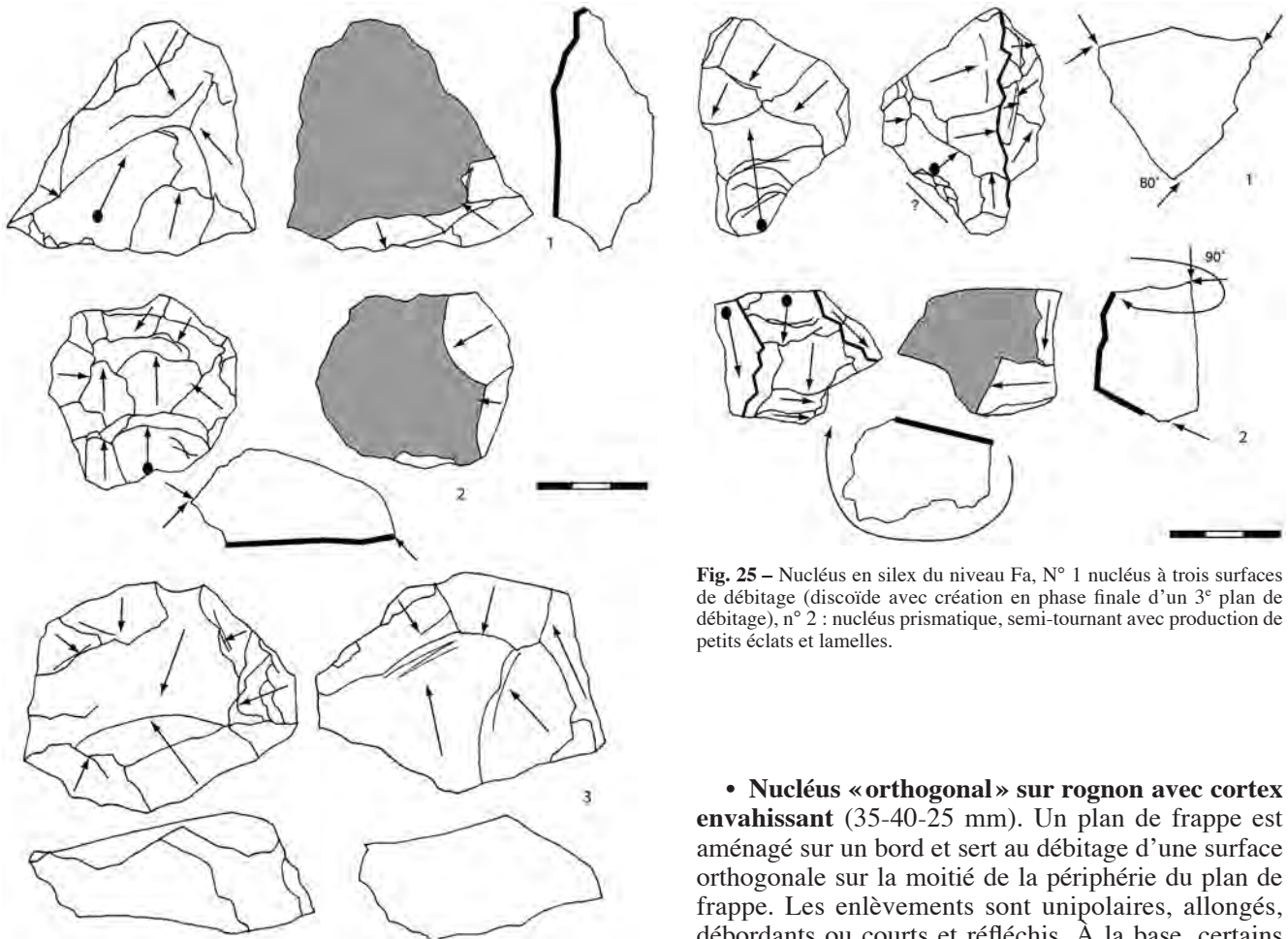


Fig. 24 – Nucléus discoïdes unifaciaux (nos 1, 2) et bifaciaux (n° 3) en silex du niveau Fa.

Fig. 25 – Nucléus en silex du niveau Fa, N° 1 nucléus à trois surfaces de débitage (discoïde avec création en phase finale d'un 3^e plan de débitage), n° 2 : nucléus prismatique, semi-tournant avec production de petits éclats et lamelles.

• **Nucléus « orthogonal » sur rognon avec cortex envahissant (35-40-25 mm).** Un plan de frappe est aménagé sur un bord et sert au débitage d'une surface orthogonale sur la moitié de la périphérie du plan de frappe. Les enlèvements sont unipolaires, allongés, débordants ou courts et réfléchis. À la base, certains ont été ôtés transversalement aux autres, afin de maintenir une convexité distale.

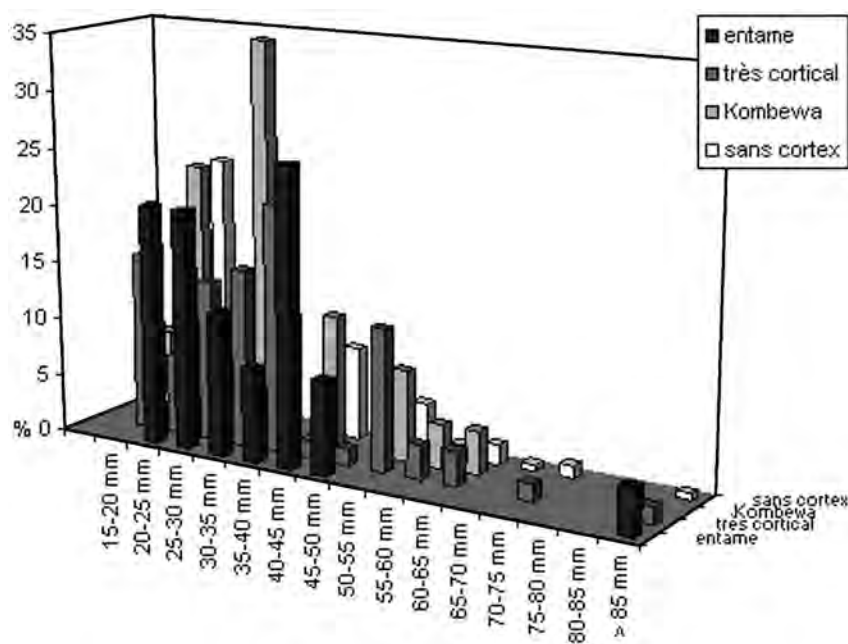


Fig. 26 – Dimensions selon le type d'éclat en silex pour le niveau Fa.

Micro-éclats : < 10 mm (n = 418) et 10-15 mm (n = 781)

Trente-cinq pour cent des éclats mesurent moins de 10 mm, la plupart sans cortex. Ils sont fins (63,1 %) ou épais. Les éclats de 10-20 mm sont encore plus abondants. Trois pour cent sont brûlés. La grande majorité est courte. Les éclats allongés ($LL > 2L$) ne totalisent que 7,5 % de la série. Deux types de talon sont observables : des talons fins, voire punctiformes, avec une lèvre, et des talons épais, larges, de forme concave ou droite avec des traces de préparation intense du bord du nucléus. L'observation des surfaces de débitage des nucléus permet de rattacher ces éclats à une phase terminale du débitage.

Éclats > 15-20 mm (n = 610)

Dimensions de la série et chaîne opératoire

Une majorité d'éclats a une longueur comprise entre 10 et 50 mm (7 % brisés), associées à quelques grandes pièces (jusqu'à 110 mm). L'épaisseur moyenne est de 5 à 15 mm.

Les éclats sont issus de toute la chaîne opératoire, avec une forte fréquence d'éclats sans cortex (59,4 %). Les éclats à dos sont peu nombreux (3,6 % sans cortex et 7 % à dos cortical). Les éclats Kombewa totalisent 3,8 % des éclats.

Les éclats sont courts ($LL < L$: 42,8 %, $LL = L$: 23,1 %), ceci dû en partie à un réfléchissement qui concerne 10 % des éclats et une grande partie des éclats Kombewa (expliqué par la faible convexité de la face d'éclatement). Les éclats allongés ($LL > L$) totalisent

34 %, la moitié ayant un rapport de $LL > 2L$. Cette proportion s'inverse pour les éclats sans cortex dont 42,5 % ont une longueur supérieure à la largeur et 8 % sont laminaires ($LL > 2L$).

Rognons et galets sont exploités de la même manière. Signalons toutefois que les entames, les éclats très corticaux et les éclats à dos et talon cortical sont nettement plus fréquents lors de l'exploitation d'un galet. Il est possible que l'aspect du rognon, souvent très fragmenté et quadrangulaire, explique cette situation.

Les longueurs permettent de mettre en évidence plusieurs populations (fig. 26) :

- des éclats corticaux : 20-30 mm, 40-45 mm auquel on peut ajouter quelques grandes pièces ;
- des éclats Kombewa nombreux vers 30-35 mm, indice d'une première étape d'un débitage de grands éclats (grands éclats corticaux de la série ?) ou d'un débitage de type Kombewa ;
- des éclats sans cortex de petites dimensions (moins de 35 mm) avec une forte proportion à 20-25 mm.

Organisation de l'exploitation

Le débitage se déroule préférentiellement par des enlèvements entrecroisés orthogonaux et centripètes (tabl. 8). Quelques éclats Kombewa se démarquent de la série par la présence de petits négatifs d'enlèvements unipolaires convergents qui sont des indices d'une mise en forme ponctuelle de la convexité proximale de l'éclat. Une des caractéristiques de la série semble être également l'extraction répétée d'éclats qui couvrent une grande partie de la surface de débitage (5 % d'éclats épais tronquant la surface de débitage). Ce

Eclats en silex	LU	LUc	OR	LB	TU	TB	total
Eclat très cortical	8	1	10	1	2	1	23
Eclat peu cortical	17	2	34	3	1		57
Eclat à dos cortical	3	2	32				37
Eclat talon-dos cortical	16		3	1	5	1	26
Eclat à talon cortical	15	4	39	1	3		62
Eclat Kombewa	10	24	2				36
Eclat sans cortex	130		166	4	2		302
Eclat à dos	5		16		2	1	24
Total	204	33	302	10	15	3	567
	36 %	5,8 %	53,2 %	5,6 %	2,6 %	0,5 %	

Tabl. 8 – Organisation des enlèvements selon les types d'éclats en silex (niveau Fa) (sans les indéterminables).

débitage utilise également les bords corticaux du bloc ou les bords du nucléus (éclat à dos, éclat à talon-dos cortical).

Le plan de frappe est en général peu préparé (talon lisse). Les talons facettés (deux cas de talon en chapeau de gendarme) et dièdres sont rares. Les talons corticaux sont associés souvent à des éclats corticaux ou sont le seul résidu de cortex sur la pièce. Les plans corticaux subsistent donc tout au long de la chaîne opératoire. Les talons lisses et punctiformes sont également fréquents sur les éclats corticaux. En revanche, les talons, témoignant d'une préparation plus poussée du plan de frappe, sont plus clairement associés aux éclats sans cortex. Les talons sont, en règle générale, épais et larges. Sur les éclats les plus épais, le bulbe est proéminent, attestant de l'utilisation d'un percuteur dur.

Potentiel morphologique

Aucune morphologie spécifique n'est apparente dans la série. Les éclats triangulaires sont souvent sans cortex ou à talon cortical. 75 % d'entre eux sont déjetés, type pointe « pseudo-Levallois » (enlèvements cordaux). Parmi les éclats triangulaires déjetés, on rencontre aussi des éclats à dos et à talon-dos qui participe au débitage et à l'entretien de la surface de débitage.

Organisation des enlèvements et morphologie du produit ne sont pas liées, excepté pour les éclats triangulaires qui sont associés à une forte proportion de négatifs d'enlèvements unipolaires convergents.

La forme de la section est en rapport avec l'organisation des enlèvements : multi-facettes (centripète, entrecroisé orthogonal), unipolaires (trapézoïdal).

Pièces retouchées

Outil bifacial sur galet (fig. 27)

Un outil bifacial ($58 \times 35 \times 28$ mm) est aménagé sur un petit galet de silex. Il présente un façonnage envahissant alterne relativement symétrique, dégagant une pointe carrée et une arête sinueuse sur les trois-quarts de la périphérie. La base est laissée corticale. De plus petits enlèvements affine le façonnage sur la moitié supérieure de l'outil.

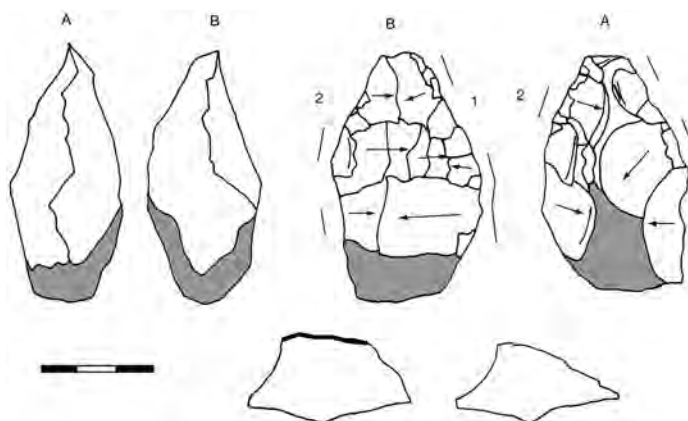


Fig. 27 – Outil bifacial sur petit galet plat et allongé de silex du niveau Fa. Traits pointillés : secteurs portant des écrasements très profonds et continus, numéros : ordre de façonnage des bords.

Des traces d'écrasements prononcées sont visibles sur trois secteurs de l'arête sur une des faces et sur la moitié supérieure de l'outil, et sur quatre secteurs sur la face opposée. Ils correspondent aux zones de l'arête qui ont été rectifiées par de petits enlèvements. L'extrémité à tranchant transversal est en revanche vierge.

Outils sur produits de débitage

Les outils sont sur des supports en moyenne plus grands que ceux restés bruts (fig. 28) :

- des petits éclats d'environ 20 mm : éclats bruts ou rares racloirs ;
- des éclats de 30-50 mm. : racloirs et pointes ;
- quelques grands éclats de 55 à 110 mm : quelques racloirs et pointes.

Les très petits éclats (< 15 mm) ne sont pas retouchés. Les outils sont sur tous les types de support. Cependant, pour les racloirs et les outils convergents qui dominent largement, les éclats non corticaux sont nettement plus nombreux. Pour les quelques denticulés et encoches, le support est plus fréquemment un éclat cortical à dos ou non. Le décorticage, n'occupant qu'une place relative dans la gestion du nucléus (forte production de petits éclats sans cortex), ne fournit apparemment pas de supports d'outils. Les outils convergents sont en grande majorité sur des éclats

Types d'outils en silex	effectif	%
Ra cloirs total	143	52,9
Simples	75	52,4
Doubles	20	14
Périphériques	17	15,2
+ encoche ou grattoir	12	10,7
écrasements	11	7,7
indéterminés	8	
Denticulés	10	3,7 %
Outils convergents	81	30 %
Perçoir	1	
Grattoirs	3	
Encoches clactoniennes	5	
Bec	1	
Burin ou petit nucléus à lame ?	1	
Ecrasements sur éclats bruts	20	7,4
Amincissements	2	
Total	270	

Tabl. 9 – Types d'outils sur produits en silex (niveau Fa).

triangulaires, les ra cloirs sur des éclats ovalaires et rectangulaires.

Les outils à retouches continues, types ra cloirs et denticulés, sont les pièces les plus fréquentes, suivies par les outils convergents (tabl. 9). S'y ajoutent quelques autres catégories en nombre très réduit. Grattoirs et encoches sont le plus souvent associés aux outils à retouches continues ou outils convergents.

L'unique burin est sur un fragment d'éclat à dos cortical (50 mm de long). Il présente sur sa tranche plusieurs négatifs d'enlèvements allongés parallèles. Le biseau ne présentant aucun stigmatte apparent, l'hypothèse d'un petit nucléus à lamelles est à évoquer.

• **Outils à retouches continues** : ra cloirs (n = 143), denticulés (n = 10) (fig. 29, tabl. 9) – Les ra cloirs simples, latéraux (32,1 %) et transversaux (34,8 %), sont prédominants. Les ra cloirs doubles, bilatéraux

(7,1 %), latéraux-transversaux (10,7 %) et périphériques (15,2 %) sont plus rares. Soit l'éclat entier (seuls 3 débris retouchés et 7 éclats brisés) est retouché sur un bord, soit sur toute sa périphérie tranchante.

Les retouches ordinaires (32,1 %) et marginales (29,4 %) sont utilisées sur un grand nombre de pièces. Les retouches écailleuses sont visibles sur environ 20 % des ra cloirs, latéraux puis transversaux. Les denticulés (par encoches clactoniennes) sont à 10,7 %.

Les différents types de retouches sont localisés indifféremment sur la pièce, souvent sur une grande partie du tranchant, excepté pour les ra cloirs bilatéraux essentiellement avec des retouches partielles ordinaires ou marginales qui ne modifient pas réellement la forme du support. Les ra cloirs bilatéraux sont pour l'essentiel sur des produits allongés (13,6 % des ra cloirs). Une majorité de ra cloirs et denticulés simples sont sur des éclats courts (57,6 %). Les plus petits supports sont retouchés sur un ou deux bords par des retouches marginales ou ordinaires.

Sauf pour la retouche surélevée écailleuse qui donne des tranchants très abruptes (80-90°), parfois très écrasés, les angles des tranchants sont extrêmement variés, de 30 à 85°.

La retouche est aussi bien directe qu'inverse, voire alterne, et cette diversité rend compte de la morphologie de la section du support. L'inclinaison de la zone retouchée peut donc varier sur une même pièce d'autant plus si cette zone couvre la périphérie. Trois cas de retouches bifaciales sont associés à des ra cloirs périphériques et un ra cloir écailleux transversal.

Un amincissement inverse est visible sur un ra cloir périphérique et deux pièces brutes, par des enlèvements plans envahissants au niveau distal ou proximal (débitage de petits éclats ?). Cet aménagement, qui ne transforme pas l'arête tranchante, est à rapprocher de cinq pièces qui portent uniquement des retouches proximales directes.

• **Les outils composites** sont au nombre de 11, associant un ra cloir à une encoche ou un grattoir. L'encoche appartient le plus souvent au bord retouché,

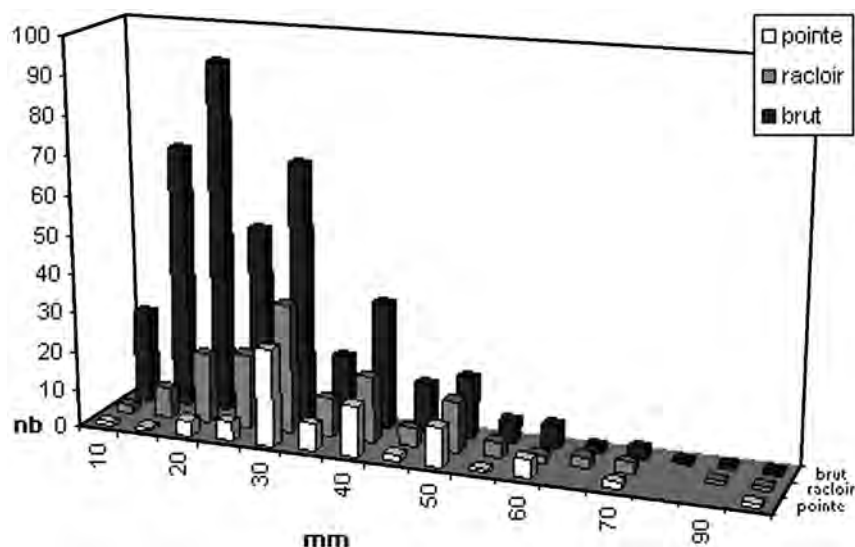


Fig. 28 – Longueur des éclats bruts et des supports d'outils en silex pour le niveau Fa.

en son milieu ou sur une extrémité. Le grattoir est en bout, associé à une ou plusieurs zones retouchées.

• **Outils convergents** (n = 81) – Les outils convergents sont sur des supports triangulaires déjetés ou

d'axe. La retouche est directe, partielle ou totale. L'usage de la retouche inverse ou alterne est fonction de la section de l'éclat. Une mise en forme relativement symétrique de l'extrémité de l'outil et parfois de ses

	Brut	Ecailleux	Ordinaire	Marginal	Plat	Envahissant	Denticulé	Encoche	Encoche+ Retouche	Bifacial	Total
Bord droit											
Bord gauche											
Brut – dos cortical	4	1	4	3		2					14
pointe											
Ecailleux	1	7									8
Ordinaire	4	1	20	1		1					27
Marginal	3		2	14							19
Plat					1						1
Envahissant Ou surélevé				1				1			2
Denticulé	1	2	1	1			2	1	1		9
Encoche	1										1
Bifacial										1	1
Total	14	11	27	20	1	3	2	2	1	1	

Tabl. 10 – Types de retouches sur chacun des bords des outils convergents en silex (niveau Fa).

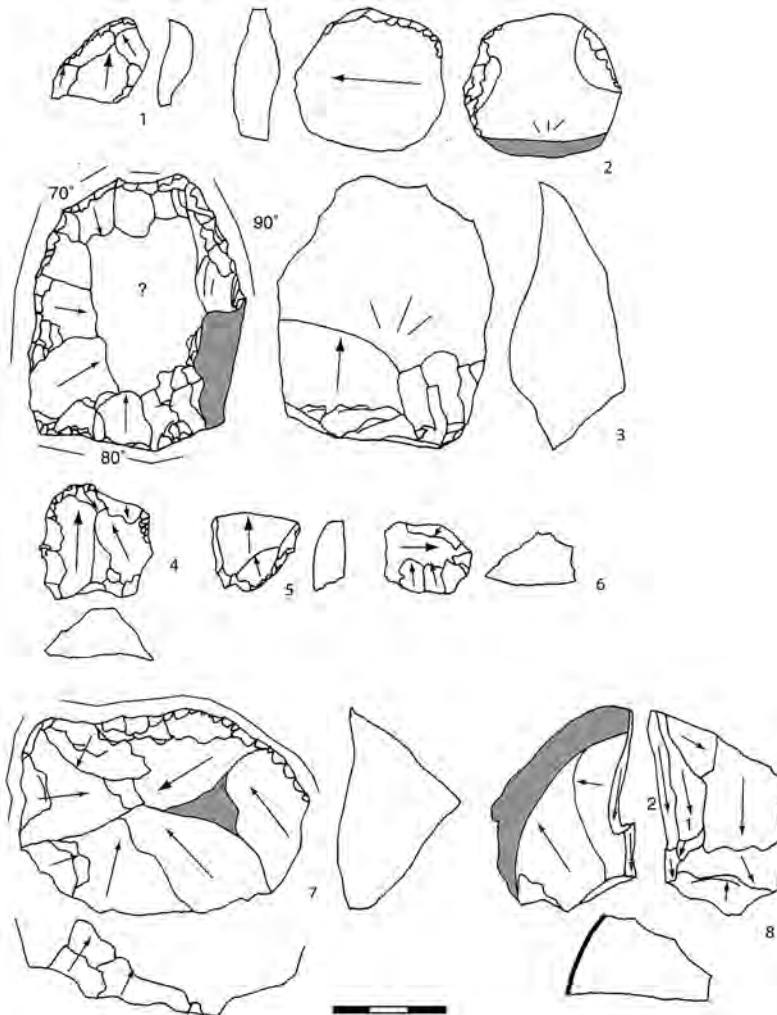


Fig. 29 – Outils en silex du niveau Fa, n°s 1 à 7 : racloirs simples ou doubles (n° 2 sur éclat Kombewa, n°s 3, 7 : racloirs amincis, n° 5 : sur éclat brisé, n° 6 : sur éclat épais de décollage de surface de nucléus discoïde), n° 8 : burin d'angle ? Traits pointillés : secteurs portant des écrasements très profonds et continus.

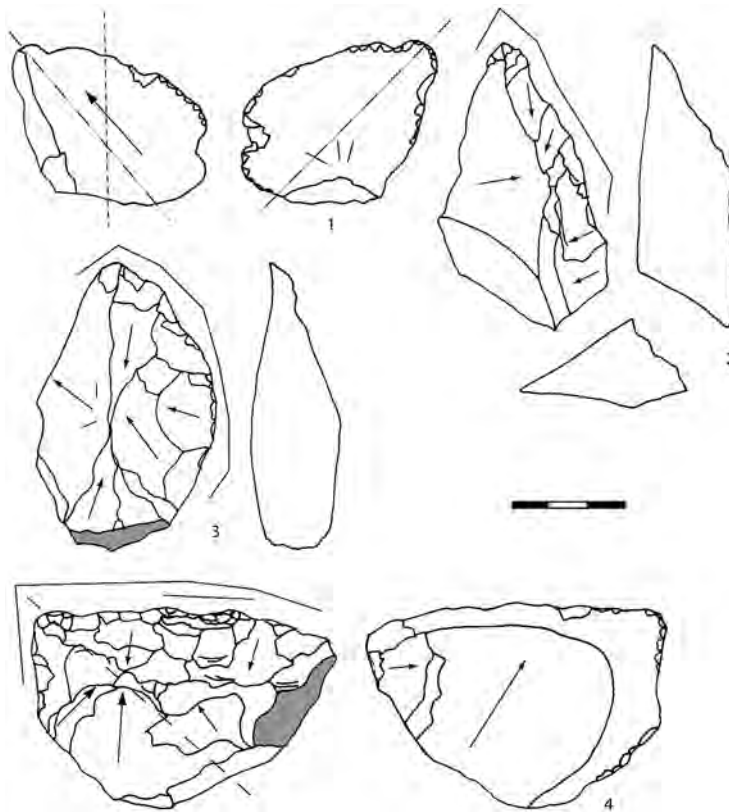


Fig. 30 – Outils en silex du niveau Fa, n° 1 : racloirs discontinus sur éclat triangulaire déjeté, n° 2 et 3 : outil à deux bords convergents partiels, n° 4 : racloir transversal aminci avec retouche latérale dégageant un outil à bords convergents d'angle (?). Traits continus : secteurs portant des écrasements très profonds et continus. Traits pointillés : axe morphologique des pièces déjetées.

bords explique la localisation et l'étendue de la retouche sur le support.

Les dimensions de la pièce varient de 20 à 80 mm. Un grand nombre d'outils sont courts, avec un effilement réduit (6 % avec un module supérieur à $LL > 2L$). Les outils déjetés et d'axe sont plus longs que ceux situés sur un angle du support (supports pouvant être très courts). L'épaisseur est de 10-15 mm, mais certaines pièces peuvent être très épaisses (20-35 mm). Les extrémités brisées d'outils sont en revanche fines.

- Les retouches ordinaires (35 %), marginales et écailleuses sont les plus fréquentes (tabl. 10). Elles sont associées ponctuellement à des retouches denticulées (pointes type Tayac), envahissantes ou plates. Dans plus de 15 % des cas, la retouche est très partielle sur un des deux bords (tranchant ou dos). Les outils convergents partiels sont les cas les plus fréquents.

Sur 22 % (n = 9) des bords sont visibles des macro traces d'écrasement ou des micro retouches régulières. Elles sont localisées sur les deux bords (n = 5, sur un bord (n = 8), proches de l'extrémité (n = 2) ou sur toute la périphérie de l'outil (n = 1). Ces traces sont associées principalement à des retouches ordinaires, à des retouches écailleuses ou à un denticulé.

Presque 50 % des outils présentent par ailleurs des macro-traces localisées au niveau de la pointe (fig. 29). Ce sont des écrasements situés dans l'axe de l'objet, directs ou inverses, des micro-enlèvements rasants directs ou inverses ou des micro retouches. Sur cinq

outils, la pointe est brisée sur quelques millimètres. L'origine anthropique est difficile à démontrer sauf dans de rares cas où les stigmates sont profonds et très localisés. Les outils portant ces traces sont peu allongés, épais, à base large et souvent dissymétrique, et de plusieurs modules.

15,6 % des outils présentent un amincissement du support par des retouches plates plus ou moins envahissantes (un cas avec une encoche). Il est inverse distal (n = 3), direct proximal (n = 2), ou inverse proximal, inverse latéral, direct latéral.

Bandes 9 et 10 de l'ensemble F (sédiments indurés par des circulations de carbonate)

Quelques pièces ne peuvent être localisées précisément dans l'ensemble F.

Autres roches (n = 3)

Il s'agit d'une entame de quartz avec des écrasements sur un bord (80-90-45 mm), d'un galet de contour ovalaire et de section quadrangulaire en basalte, cassé longitudinalement (145-100-90 mm, 1,5 kg) et d'un éclat de quartz à talon dièdre et enlèvements entrecroisés (90-60-30 mm).

Silex (n = 160)**Nucléus (n = 3)**

• **Nucléus à 2 surfaces sécantes et des zones corticales sur les 2 faces** (n = 1) – Le support est un petit rognon de 30 mm de long. Le cortex est envahissant sur les deux faces. Les enlèvements sont bipolaires et unilatéralement débordants. La tranche du rognon est utilisée également pour extraire un éclat allongé.

• **Nucléus à 2 surfaces sécantes avec cortex résiduel sur une face** (n = 2) – Le type de support est indéterminable (30 et 45 mm de long, 20 mm d'épaisseur). La face supérieure est avec quelques enlèvements bipolaires courts (amincissement d'outil ou nucléus ?) ou avec des enlèvements entrecroisés plus ou moins couvrants dont certains sont débordants. Une retouche est très localisée sur l'arête opposée au dos débité.

• **Nucléus à 2 surfaces de débitage sans cortex** (n = 2) – Des enlèvements entrecroisés sont visibles sur un ou deux faces (30-40 mm).

Éclats (n = 157)

Tous les éléments de la chaîne opératoire sont présents. Il est à noter la forte proportion de très petits éclats (n = 105). Les longueurs des plus grands éclats varient de 30-40 mm à 60 mm, excepté un très grand éclat cortical (120-60-20 mm). Les caractéristiques des éclats sont celles des autres secteurs du site.

Neuf éclats sont retouchés. Ce sont 3 racloirs simples, 4 racloirs doubles et 2 outils convergents. Le très grand éclat est retouché sur son extrémité pointue par des retouches partielle et ordinaires.

**BILAN SUR
LES QUATRE PHASES MAJEURES
D'OCCUPATION DE LA CAVITÉ**

Basalte, quartz, calcaire et quartzite

La majeure partie des vestiges est située dans la partie supérieure du dépôt. Le silex est la matière première la plus employée, suivie par le basalte et le quartz (tabl. 11). Ces roches sont façonnées ou/et débitées sur place ou à l'extérieur du site (pour le débitage du quartzite et du calcaire, la production de grands éclats en silex, en basalte et accessoirement en calcaire).

Basalte (fig. 31)

Le basalte est apporté essentiellement sous forme de galet, excepté quelques grands éclats (tabl. 12). Ces grands éclats ont été extraits de galets volumineux sans doute sur les berges de la Payre ou ses terrasses situées au pied du site. Certains galets sont de très grandes dimensions et pèsent de 5 à 10 kg. Ils ont été laissés entiers. L'absence de traces d'impacts sur la plupart des pièces brutes (altération superficielle) ne permet pas de proposer des hypothèses sur le rôle des galets selon leur taille et d'expliquer cette diversité. Toutefois, au vu des quelques stigmates visibles (anthropiques ?), certains galets ont pu servir de percuteurs.

Les petits et moyens galets ont été aménagés, essentiellement unifacialement. Les grands éclats, allongés et plats, sont de même dimension que les outils sur galet. Ils ont été aménagés par des enlèvements unifaciaux ou bifaciaux couvrant une partie ou la totalité de la périphérie. Les tranchants sont parfois très écrasés. Quant aux petits éclats, ils peuvent être les résidus du façonnage des galets : éclats corticaux de première génération, éclats de ravivage (éclats à talon-dos cortical), troncature de bord de tranchant. Assez altérés, aucun ne laisse voir de retouches.

Quelques grandes pièces aménagées partiellement ou amplement par des enlèvements abrupts ont été dénommées pièces nucléiformes, pouvant être des outils bifaciaux, des nucléus ou des nucléus reconvertis.

Quartz (fig. 31)

Le quartz est présent sous forme d'éclats et de débris de galets (tabl. 13). La présence de micro-débris permet de supposer qu'un traitement de cette roche a eu certainement lieu dans le site (retouche, façonnage et/ou débitage). Un seul nucléus a été découvert. Il est probable qu'une partie de la chaîne opératoire de débitage s'est déroulée à l'extérieur selon un concept de type discoïde ou sur nucléus polyédriques. La production est de dimensions variées, de 15 à 90 mm. Les produits sont épais. Les quelques grands éclats présents dans la série sont retouchés alors que les plus petits sont laissés bruts. Les produits avec des tranchants bruts et les produits triangulaires composent l'essentiel de la série. La présence de deux galets entiers indique que le quartz a aussi servi ponctuellement comme percuteur.

	basalte	quartz	calcaire	quartzite	Total
Fa	226	214	42	27	509
Fb	32	40	2	7	81
Fc	39	29	5	2	75
Fd	20	16	-	2	38
Position stratigraphique indéterminée	3	14	-	-	17
Bandes 9 et 10	3	3			6
Total	323-44,5%	316-43,5%	49-7,7%	38-5,2%	726

(sauf micro-débris douteux)

Tabl. 11 – Proportion des différentes roches employées dans les phases d'occupation humaine de l'ensemble F.

	Micro-débris	éclats	galets entiers	galets cassés	Outils sur galet-éclat Nucléus	Total
Fa	35	112	46	19	14	226
Fb	8	17	5	1	1	32
Fc	6	15	8	8	2	39
Fd	3	9	3	3	2	20
Bandes 9-10		1				1
Indéterminés		3				3

Tabl. 12 – Matériel en basalte et roches volcaniques de l'ensemble F.

Calcaire (fig. 32)

Le calcaire est rare, présent sous forme d'éclats, de quelques galets, d'outils sur galet ou grand éclat et de quelques nucléus (tabl. 14). C'est un calcaire marneux gris et siliceux beige ou noir, issu d'un nombre réduit de galets. Le rôle et le type de traitement de cette roche sont difficiles à évaluer avec précision en raison du petit nombre de pièces. Il apparaît cependant qu'un débitage (éclats et nucléus) et un façonnage (éclats, galets, outils sur galet ou éclat) ont été pratiqués sur cette roche. La chaîne opératoire de débitage est

partielle et cette roche paraît avoir été traitée de la même manière quel que soit le type.

Dans la partie supérieure de la séquence (niveau Fa), la plus grande richesse de la série permet de conclure qu'un débitage d'éclats de 20 à 40 mm a pu être pratiqué ponctuellement sur place. Les éclats, fins et tranchants, ont été laissés pour la plupart bruts. Un façonnage a également eu lieu avec des galets aménagés. Une grande entame, sans doute débitée sur un grand galet cubique, a été aménagée en outil bifacial. Enfin, il est probable aussi que quelques fragments de calcaire encaissant ont été récupérés et retouchés.

Quartzite (fig. 32)

Le quartzite, de couleur brun rouge, est rare, présent essentiellement sous forme d'éclats bruts ou retouchés. Comme pour les autres roches, il est plus abondant au sommet du dépôt (tabl. 15). Cette roche a été débitée à l'extérieur du site ou de la zone fouillée, et apportée sous forme de grands produits corticaux bruts ou retouchés. Les petits éclats peuvent être les témoins d'un ravivage sur place des outils de grande taille. Si c'est

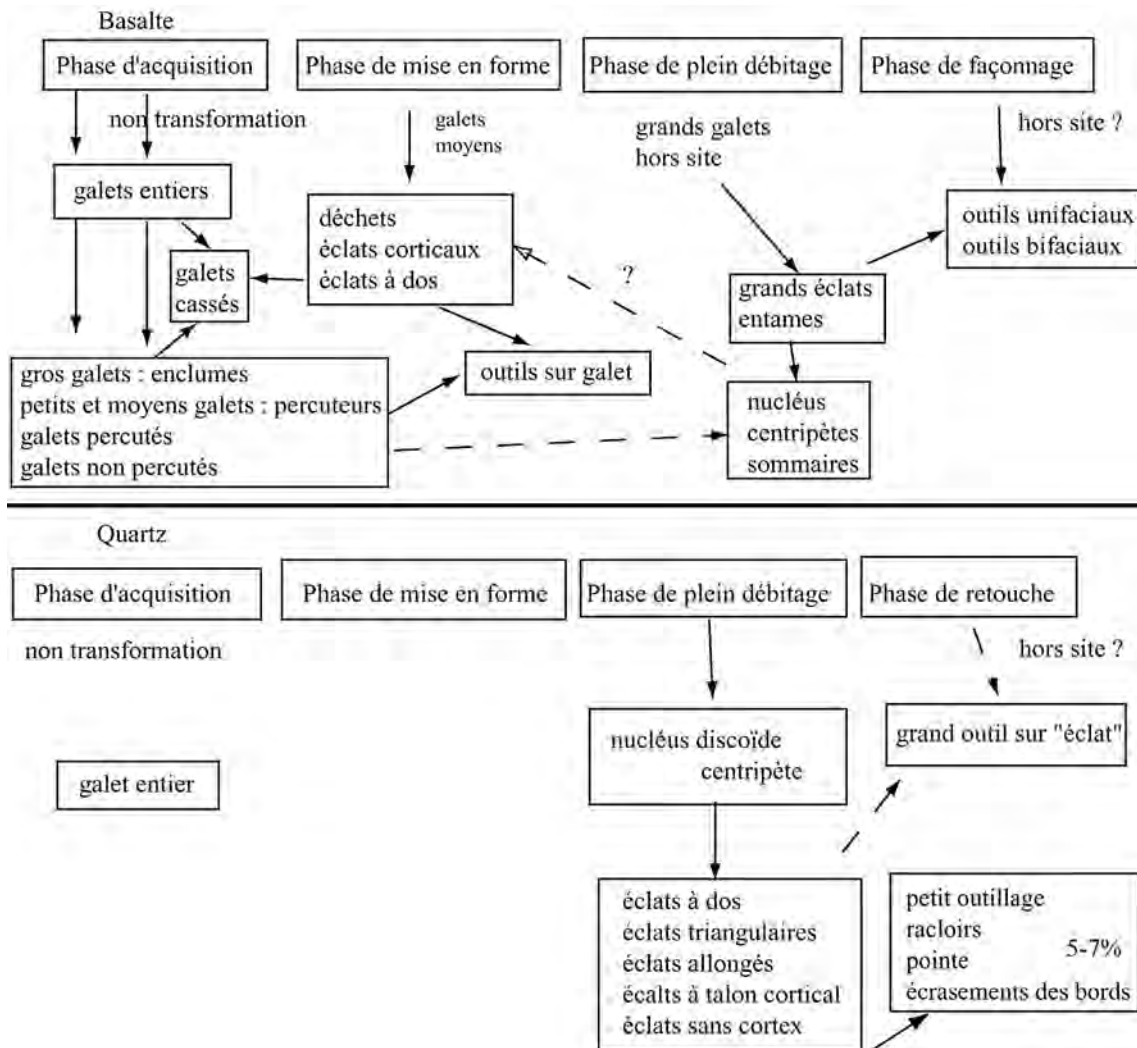


Fig. 31 – Chaînes opératoires du basalte et du quartz pour l'ensemble F (hypothèses en pointillés).

bien le cas, il faut considérer alors que certains grands outils ont disparu du site, emportés ou abandonnés à l'extérieur de la zone fouillée. Aucun des petits éclats ne remontent sur les grands outils de la série.

Les petits éclats ne remontent pas sur les deux pièces nucléiformes. Si débitage il y a eu, il aurait eu lieu

également à l'extérieur et ces pièces ont pu être apportées pour un autre usage, par exemple comme outil tranchant et lourd ou comme réserve de matière première.

Le quartzite a connu un traitement en partie identique à celui du calcaire et du basalte en ce qui concerne

	Microdébris	Eclats-débris > 15 mm	Galets entiers	Outils sur éclat	Nucléus	Total
Fa	91	119	1	2	1	214
Fb	17	23				40
Fc	26 ?	28	1			26 (+ 29)
Fd	10 ?	16				16 (+ 10)
Bandes 9-10	2					2
Indéterminés	11					11

Tabl. 13 – Matériel en quartz de l'ensemble F.

	Eclats	Galets entiers	Fragments de galet	Outils sur galet ou éclat	Nucléus	Total
Fa	32	2	2	2 + 2 ?	2	42
Fb	2					2
Fc	4		1			5
Fd	-	-	-	-	-	-

Tabl. 14 – Assemblage en calcaire dans l'ensemble F.

	Eclats	Outils ou nucléus	Outils sur galet ou grand éclat	Galets entiers	Total
Fa	20	1	6		27
Fb	7				7
Fc	1	1			2
Fd	1		1		2

Tabl. 15 – Assemblage en quartzite de l'ensemble F.

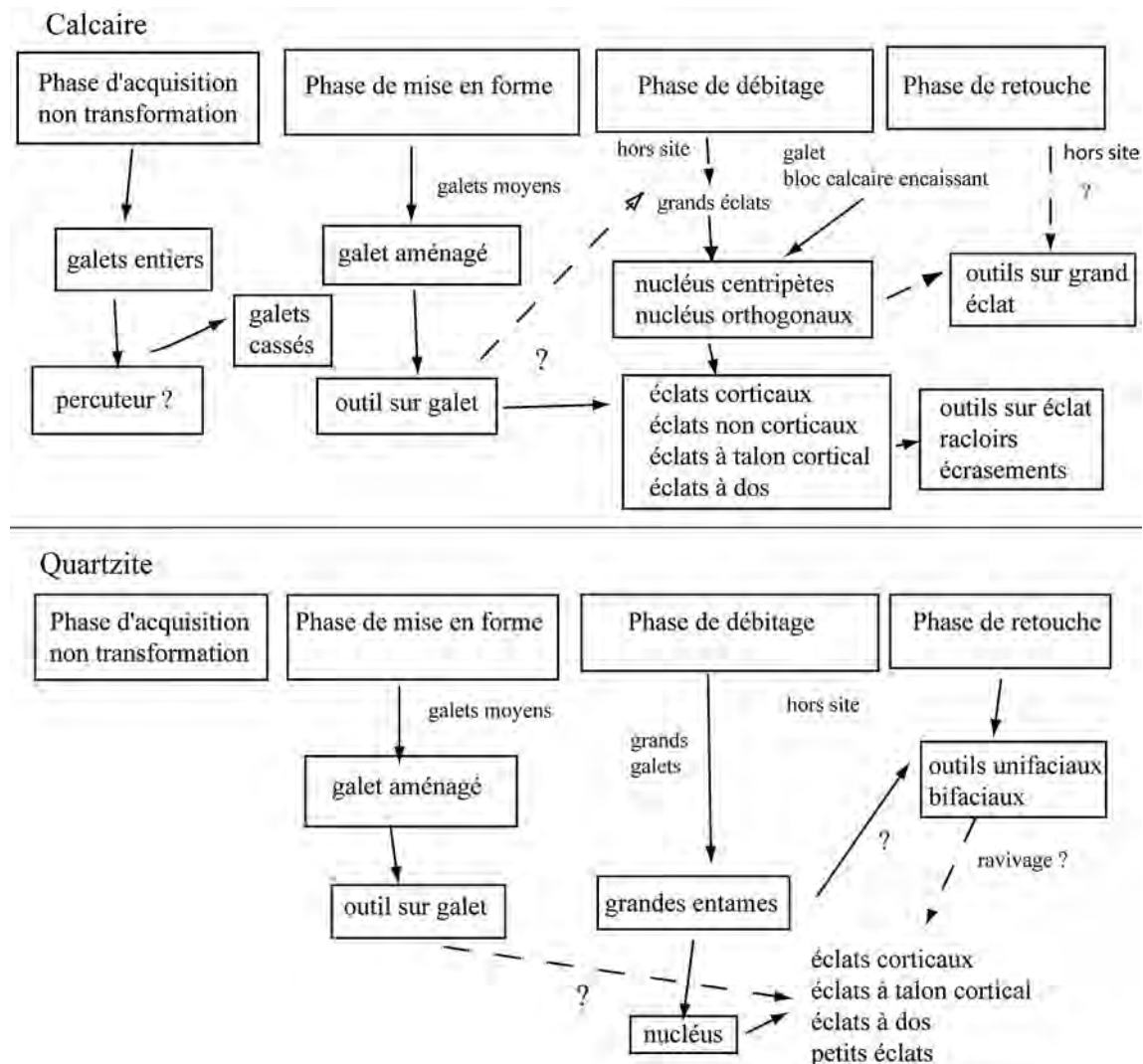


Fig. 32 – Chaînes opératoires du calcaire et du quartzite pour l'ensemble F (hypothèses en pointillés).

l'outillage sur grand éclat. Les macro-traces d'écrasement très marquées sur les tranchants indiqueraient une utilisation intense et répétée des bords coupants, dans l'axe ou perpendiculairement au tranchant, pour des activités nécessitant des objets lourds et fins (type « coin »), des outils avec un tranchant transversal type hachereau ou des outils au long bord tranchant périphérique. Les hommes ont utilisé à la fois des galets et de grands éclats comme support du grand outillage, dans trois types de roche. L'aptitude différentielle des roches (complémentarité) et la recherche de supports de calibre différent sont à prendre comme hypothèse pour expliquer ce choix.

Silex

Micro-éclats (moins de 15 mm)

L'abondance des micro-éclats sur toute l'épaisseur du dépôt indique au moins une activité de retouche sur place. Ce sont surtout des éclats fins et courts, à enlèvements unipolaires, avec peu de cortex (quelques éclats à dos) (tabl. 16). Viennent ensuite les éclats épais, courts ou allongés. Lorsque l'éclat est épais, le talon est souvent large et épais. Lorsque l'éclat est fin, le talon est nul avec une lèvre. La morphologie est irrégulière et de nombreux éclats sont brisés. Un seul porte une encoche. Ces éclats peuvent provenir d'un débitage ou d'outils (denticulés ?).

Les micro-éclats et débris en basalte et quartz sont en revanche beaucoup plus rares. Des problèmes d'ordre taphonomique sont certainement à évoquer pour expliquer ce déficit. Leur présence atteste aussi un traitement sur place de ces deux roches.

Total : 1491	Silex	Basalte	Quartz
Fa	418	25	91
Fb	234	8	17
Fc	244	6	26
Fd	223	3	10
Bandes 9-10	153	-	-
Indéterminés	17	-	-
total	1289	42	144

Tabl. 16 – Micro-éclats en silex, basalte et quartz de l'ensemble F.

Nucléus et modes de production

Les nucléus à deux surfaces sécantes sont les pièces les plus communes et le type discoïde domine (tabl. 17). Le débitage y est préférentiellement unifacial. Quelques nucléus parmi ces pièces sont à rapprocher du type Kombewa (avec un à deux enlèvements profonds). Des nucléus à débitage multidirectionnel, unipolaire sur une face ou semi-tournant complètent la série.

Les dimensions des nucléus varient de 20-25 mm à 120 mm, avec une moyenne autour de 30 et 60 mm. Les épaisseurs sont en moyenne de 20-30 mm ; seules quelques pièces sont plus épaisses (40-50 mm). Plusieurs types de support servent au débitage : par ordre d'importance, éclats corticaux, rognons et galets. Les nucléus sur éclat sont parmi les plus petits mais certains d'entre eux ont une taille identique à celles des rognons et des galets, et ceci indépendamment de l'intensité du débitage. Il y a donc un choix dès le départ de supports de débitage de dimensions variées.

La dimension des négatifs d'enlèvements sur la surface de débitage permet d'observer un débitage qui a été conduit de manière à obtenir tout au long de la production une grande diversité de produits, et, en phase finale, de très petits éclats. Les produits sont petits (10 mm) à grands (taille maximum pouvant correspondre à celle du nucléus) selon la disposition des enlèvements et l'usage du débordement. Dans la plupart des cas, les derniers négatifs d'enlèvements sont peu allongés, souvent profonds, alors que la fréquence des produits allongés est loin d'être anecdotique dans les séries. Les stigmates d'une production de très petite dimension (10-15 mm) sont visibles sur la plupart des nucléus et expliqueraient la forte fréquence des très petits éclats dans la série. Cette petite dimension n'est pas due au réfléchissement assez fréquent que l'on peut observer pour les derniers enlèvements. Il y a bien eu un débitage systématique et volontaire de petits produits en phase finale du débitage. Ces enlèvements ne sont pas une retouche ou un amincissement qui, dans certains cas, atteste d'une utilisation ponctuelle des nucléus comme support d'outil. La retouche, très courte, est alors indifféremment sur la face la plus bombée ou la plus plane du nucléus. Il n'y a jamais association entre la retouche sur une arête et les derniers petits négatifs d'enlèvements.

	Fa	Fb	Fc	Fd	total		Hors stratigraphie Bandes 9-10
Nucléus à 2 surfaces sécantes							
Cortex résiduel sur 1 face	5	2	1	3	11		2
Cortex envahissant sur 1 face	9		2	1	12	70,8 %	1
Face corticale	2	1	1	1	5		
Deux faces sans cortex	4		1	1	6		2
Nucléus unipolaires (une face)				1	1	2,1 %	-
Nucléus polyédriques	4	2		1	7	14,5 %	-
Rognons bruts ou entamés	2	1	2	1	6	12,5 %	-
Total	26	6	7	9	48		5

Tabl. 17 – Types de nucléus en silex de l'ensemble F.

La face opposée à la surface de débitage sur les nucléus à deux surfaces sécantes est souvent très corticale. Sa gestion dépend du type de support. Sur un éclat, peu de négatifs d'enlèvements sont à rattacher à la phase de préparation du plan de frappe. Sur les rognons et galets, les faces corticales sont en général utilisées sans préparation et la pièce est orientée de manière à conserver les plans naturels pour démarrer le débitage. La surface de débitage est en revanche presque toujours totalement décortiquée. Les enlèvements sont uni-bipolaires, entrecroisés orthogonaux ou centripètes. La disposition des négatifs indique deux méthodes : un débitage unipolaire simple avec au moins deux séries successives, et un débitage centripète. Le débordement est assez fréquent. De la disposition des enlèvements dépendent la morphologie, la dimension et l'allongement des produits. Les derniers négatifs d'enlèvement sont souvent très creux avec un point d'impact éloigné du bord de l'arête.

La ou les méthodes utilisées sur les nucléus à deux surfaces sécantes s'apparentent principalement à un mode de débitage discoïde peu standardisé, sur bloc et sur éclat. La présence de nucléus sur éclat témoigne du buissonnement de la chaîne opératoire. La gestion se déroule sur des surfaces planes à pyramidales. La faible standardisation s'exprime par une grande variabilité de situations, fonction de l'adaptation au type de support et de la disposition des négatifs d'enlèvements. Les nucléus sont en règle générale assez épuisés, indiquant que la phase de plein débitage a été poussée et a pu livrer de nombreux éclats sans cortex. L'usage fréquent d'éclat comme support de débitage explique la proportion élevée de nucléus abandonnés avec une surface de débitage très plane, surface portant parfois seulement quelques négatifs d'enlèvements (méthode proche de la méthode Kombewa). Parfois, sur les nucléus dont la surface est pyramidale, un éclat outrepassé tronque toute la surface de débitage. L'observation de ces types d'éclats épais dans les séries indique qu'il s'agit d'une pratique non accidentelle. Il en serait de même pour les nucléus qui montrent la création d'une troisième surface de débitage perpendiculairement aux deux surfaces de débitage sécantes. Les nucléus de l'ensemble F, comme ceux des autres phases d'occupation, confirment les observations des études expérimentales et technologiques qui montrent que débitages Levallois, discoïde ou Kombewa peuvent conduire aux mêmes produits, en particulier sur des nucléus sur éclat où l'influence de l'aspect de la surface ventrale de l'éclat sur le type de gestion est prépondérante.

Produits de débitage (fig. 33, 34, 35)

Les produits issus de l'ensemble de la chaîne opératoire sont représentés dans la séquence. Toutefois, la représentation quantitative de chacune des étapes varie. Les éclats sans cortex et les petits éclats sont toujours les plus nombreux. Le rapport nombre d'éclats/nombre de nucléus indique un déficit de nucléus. Ces derniers, bien que souvent épuisés, n'ont eu qu'une productivité sans doute réduite en raison de l'usage massifs d'éclats et de petits blocs comme support de débitage. La

proportion des pièces corticales paraît en revanche en rapport avec le mode de décortilage et la récupération de rognons concassés peut expliquer un sous-effectif d'éclats corticaux. Il est possible que la fouille partielle de chacun des niveaux, due à l'érosion des couches en avant du gisement, explique ces proportions (tabl. 18).

Le mode de production, principalement de type discoïde, aboutit à des éclats de forme et de section variées : éclats débordants, éclats épais courts ou longs, éclats allongés à longs bords tranchants (de 30 à 50 % avec $LL > L$), éclats triangulaires d'axe ou déjetés. Cette diversité, ainsi que le taux élevé de produits allongés, est due en partie au mode de gestion des nucléus qui conjugue débordement et débitage par séries successives d'enlèvements unipolaires. Le résultat donne des surfaces de débitage avec des négatifs unipolaires mais aussi bipolaires ou entrecroisés. Cette gestion permet par ailleurs d'exploiter au mieux et de maintenir la convexité de la surface de débitage. Cette convexité est au final utilisée pour obtenir des éclats épais qui tronquent tout le nucléus. Dans d'autres cas, une production de très petits éclats termine le débitage jusqu'à son abandon.

Mis à part certains produits spécifiques comme les petits éclats allongés ou les lamelles qui proviennent des rares nucléus « prismatiques » semi-tournants, les autres modes de production reconnus dans l'assemblage ont pu fournir les mêmes types de produits que les nucléus discoïdes.

L'outillage, en proportion variée, est composé de racloirs et d'outils convergents dont l'aménagement est assez partiel et peu transformant.

DESCRIPTION DE L'ASSEMBLAGE LITHIQUE DE L'ENSEMBLE E (AMAS DE BLOCAILLES, EFFONDREMENT MAJEUR DU PLAFOND DE LA CAVITÉ)

Basalte (n = 38 - 11,4 %)

Galets entiers (n = 8)

Pièces ovalaires ou quadrangulaire (50 à 110 mm). Un seul pourrait être un chopper altéré.

Fragments de galet (n = 6)

Les fractures sont simples ou multiples. Dans un cas, des impacts de chocs sont observables.

Éclats (n = 21)

Les éclats sont altérés, certains fragmentés (20 à 120 mm). Le plus grand éclat mesure 120-120-60 mm.

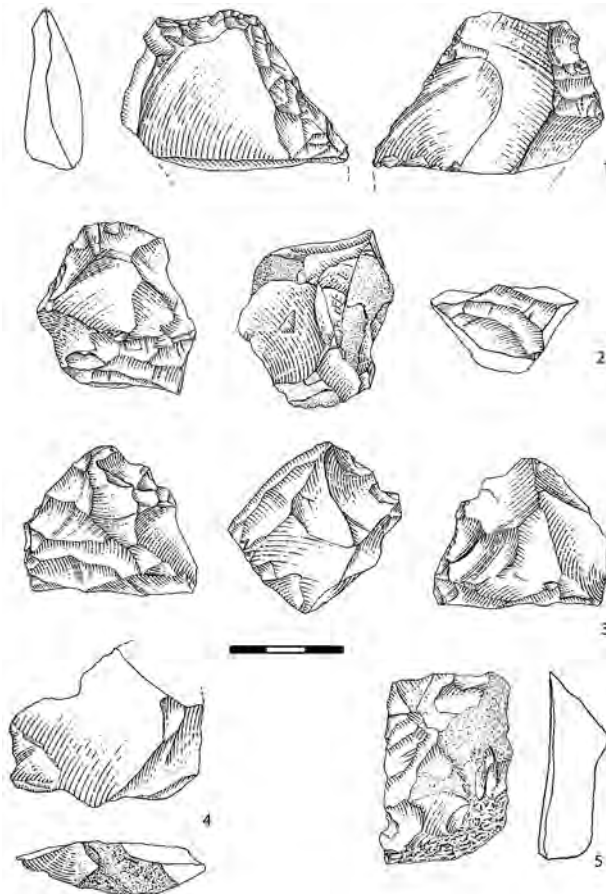


Fig. 33 – Matériel en silex de l'ensemble F (dessin P. Guinti), n° 1 : racloir aminci, nos 2, 3 : nucléus discoïdes bifaciaux, nos 4, 5 : éclats bruts.

silex	Fd effectif	Outils	Fc effectif	outils	Fb effectif	outils	Fa effectif	outils
éclats < 10 mm	223		244		234		418	
éclats 10-15 mm	48	1 ?	54		315		781	
éclats corticaux	19	3	14	4	29	6	56	23
éclats cortex < 1/2	16	12	17	6	22	3	69	25
éclats TC	11	4	15	8	16	6	76	40
éclats dos cortical	21	6	7	7	9		72	37
éclats sans cortex	125 LL < L : 49 LL = L : 34 LL > L : 42	3 2 11	49	22	88 LL = L : 29 LL < L : 10 LL > L : 49	42	356 LL < L : 125 LL = L : 74 LL > L : 147	118
éclats à dos + crête	6	3	4	2	1		25	9
éclats Kombewa	-	-	-	-	2		26	10
débris	15		9	1	9		113	34
Total	484 feu : 9	45 (16,1 %)	415 feu : 4	50 (24,6 %)	725 feu : 20	58 (11,6 %)	1992	269 (34,5 %)
Nb éclats > 15 mm/nucléus	29		27		61		16,4	

% outils : sur la série > 15 mm. Traits gras : éclats de plus de 20 mm

Tabl. 18 – Produits de débitage en silex de l'ensemble F.

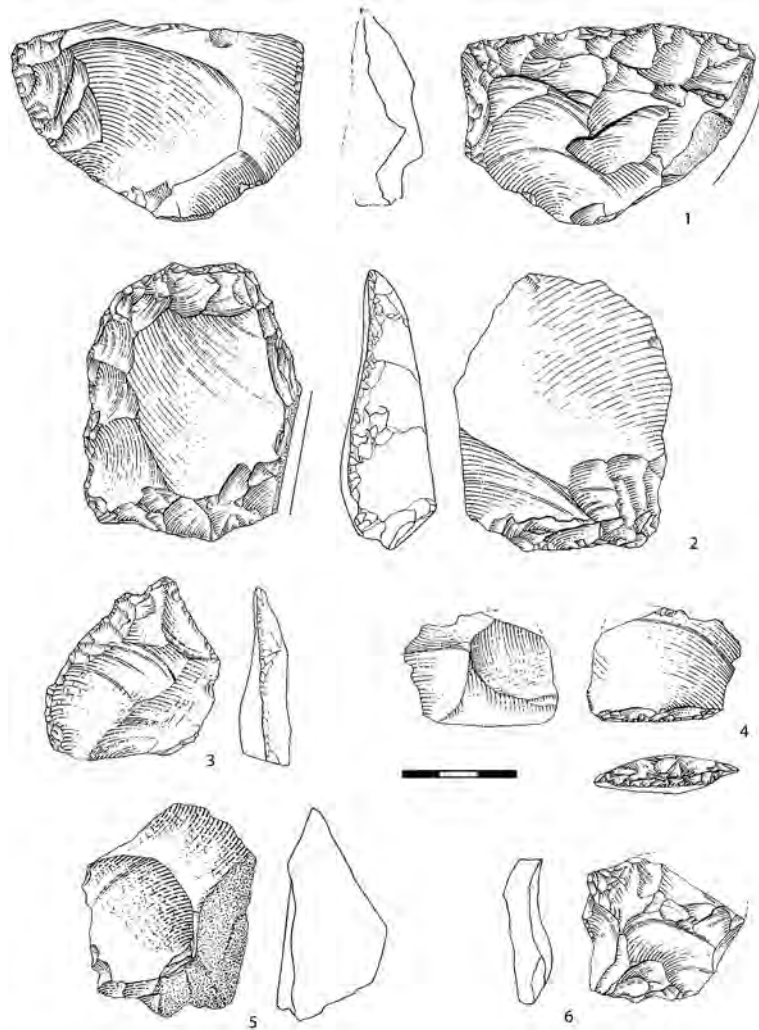


Fig. 34 – Matériel en silex de l'ensemble F (dessin P. Guinti), n° 1 : racloir transversal aminci, n° 2 : racloir périphérique aminci, n° 3 : outil à bords convergents, n° 4 : racloir proximal inverse abrupt, n° 5 : éclat brut, n° 6 : bec ?

	basalte	quartz	quartzite	calcaire	silex
micro-éclats < 15 mm		6			65
Entames					4
éclats > 1/2 cx					11
éclats < 1/2 cx					7
éclats TC			5		9
éclats dos cortical	21	1	2	1	25
éclats sans cortex		16	2		58
éclats dos non cortical		1			9
éclats Kombewa					5
outils sur petits éclats		7	2		54
nucléus		2 ?			13
outils sur grands éclats	2		1		
outils sur galet	1				
galets entiers	8			1	
galets cassés	6		1		
fragments-indéterminés		15	2		20
total	38	41	13	2	226

Tabl. 19 – Assemblage lithique de l'ensemble E.

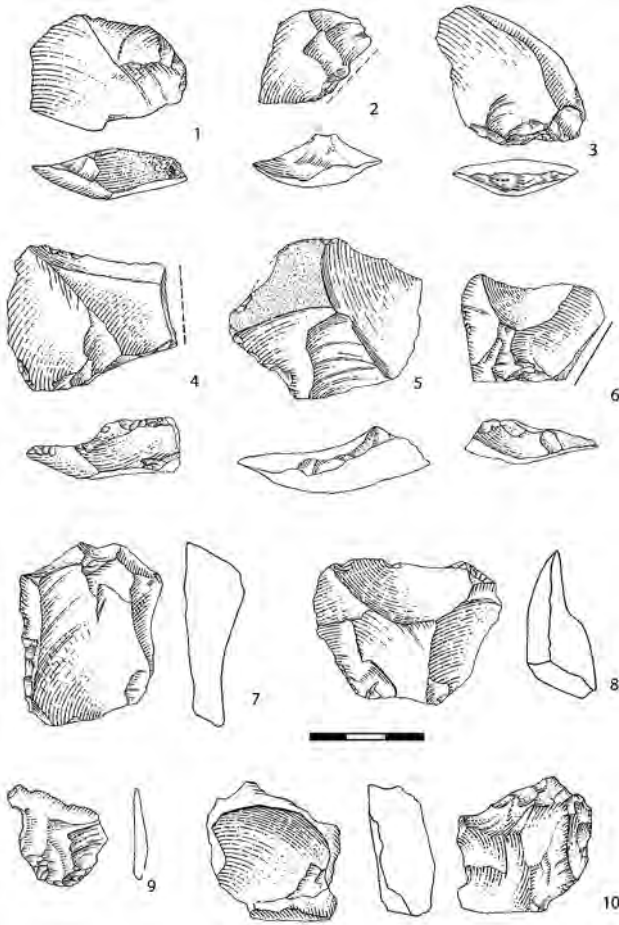


Fig. 35 – Matériel en silex de l'ensemble F (dessin P. Guinti), n^{os} 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 : éclats bruts (pointillés = dos), n^{os} 7, 8 : racloirs.

Outils aménagés entiers et brisés (n = 3)

Chopper sur le bord long d'un éclat (?), avec des enlèvements courts (110-120-50 mm).

Outil unifacial aménagé sur les trois quart du pourtour d'un galet cassé ou d'un éclat (130-120-60 mm).

Outil périphérique brisé avec enlèvements unifaciaux et quelques petits enlèvements bifaciaux localisés au tranchant.

Quartz (n = 41 - 12,3 %)

L'essentiel de la série est constitué d'éclats non corticaux et de fragments informes. La chaîne opératoire est incomplète (tabl. 19). Pour les éclats, les dimensions varient de 25 à 80 mm. Les enlèvements sont unipolaires ou centripètes (nucléus décalotté). Les talons sont lisses ou facettés.

Six pièces ont été retouchées (35 à 60-80 mm) :

- éclat cassé type Siret, de forme triangulaire, pointe retouchée ;
- deux éclats triangulaires avec micro retouches sur les bords convergents ;
- éclat avec retouche inverse ;

- éclat avec retouche abrupte marginale unilatérale dégageant une pointe.
- micro retouches dégageant une encoche sur un éclat ;

Deux pièces peuvent être des nucléus (45 et 75 mm de long) de section pyramidale. Aucun éclat ne raccorde.

Quartzite (n = 13 - 3,9 %)

Galet cassé : demi-galet ovulaire (120 × 110 × 45 mm, 1,2 kg)

Grande entame (240 × 140 × 25 mm). Le talon est punctiforme offrant une arête totalement périphérique. Sur un des bords, le plus long et le plus fin, une série de retouches irrégulières et des micro retouches abruptes et denticulées sont observables.

Les 11 éclats sont la plupart corticaux (20 à 50 mm, épaisseurs de 5 à 10 mm). Sur le bord transversal d'un éclat et sur un fragment, des retouches inverses ou des traces d'écrasement sont les seules traces d'une reprise de ces éclats. De par la position des zones corticales et des négatifs unipolaires, ces éclats pourraient être des indices de ravivage de grands outils sur galet ou éclat en quartzite.

Calcaire (n = 2 - 0,6 %)

Galet quadrangulaire (55 × 50 × 12 mm).

Grand éclat à dos cortical (90 × 50 × 40 mm). Les négatifs d'enlèvements indiquent un débitage multidirectionnel sur plusieurs surfaces.

Silex (n = 226 - 70,6 %)

Nucléus (n = 13)

Fragments de nucléus (n = 5)

Rognon de mauvaise qualité avec une extrémité brisée (60 mm de long).

silex	effectif	%	Outils
éclats < 15 mm	65	28,7 %	
entames	4	1,8 %	
éclats > cortex	11	4,8 %	6 (11 %)
éclats < cortex	7	3,1 %	3 (5,5 %)
éclats à dos cortical	25	11,1 %	11 (20,3 %)
éclats à talon cortical	9	4 %	5 (9,2 %)
fragments	20	8,9 %	
éclats sans cortex	58	25,6 %	
éclats sans cortex à dos	9	4 %	26
éclats kombewa	5	2,2 %	(48,1 %)
nucléus et fragments	13	5,7 %	3 (5,5 %)
Total	226		54 (23,9 %)
pièces brûlées	9	4 %	

Tabl. 20 – Assemblage lithique en silex de l'ensemble E.

Rognon à facettes brisé portant des traces de quelques négatifs d'enlèvement unipolaires sur une face (60-60-40 mm).

Fragments de nucléus dont un est un grattoir (40 × 25 × 20 mm).

Nucléus (n = 8)

Nucléus à 2 surfaces sécantes, type discoïde (n = 6).

Le support est un éclat cortical. Deux nucléus sont retouchés : denticulé convergent, racloir à retouche marginale latérale.

Nucléus «prismatiques» (n = 2)

Totalement décortiqués, ils présentent une surface plane dégagée par un enlèvement outrepassé ou des enlèvements centripètes (60-50-25 mm, 50-50-40 mm). Cette surface sert de plan de frappe pour un débitage unipolaire périphérique sur la tranche du nucléus.

Produits de débitage

Les éclats très corticaux et à dos corticaux sont les deux types les plus fréquents (20-30 à > 60 mm) (tabl. 20). Les enlèvements sont entrecroisés ou

unipolaires. Les éclats sans cortex sont de petites dimensions et brisés (entre 20 et 30 mm). La plupart sont courts et dissymétriques. Quelques uns sont de type Kombewa. Ils sont plats et fins avec un talon lisse à lèvre. Les talons facetés ou dièdres sont rares. Les enlèvements sont unipolaires, plus rarement entrecroisés.

Les outils (n = 54) sont davantage sur les éclats sans cortex et les éclats à dos. Ce sont parmi les plus grands et les plus fins. Les retouches des racloirs sont ordinaires ou marginales, directes, inverses ou alternes selon la section de l'éclat. Seules 3 pièces indiquent des retouches plates d'amincissement au niveau de l'outil ou sur le bord opposé et 3 racloirs portent des retouches plates envahissantes. Les racloirs doubles et multiples sont fréquents.

Les outils convergents (n = 11) sont sur des éclats triangulaires d'axe. Ce sont des racloirs convergents d'angle (2 outils type bec) ou des pointes déjetés dissymétriques. La diversité d'aménagement est grande ; deux portent les traces d'un amincissement inverse. La retouche ordinaire ou marginale plutôt abrupte est partielle et fonction de la forme du support.

Anne BOUTEAUX,
Marie-Anne JULIEN,
Marylène PATOU-MATHIS,
Marie-Hélène MONCEL et
Maria GEMA CHACON NAVARRO

CHAPITRE 14 :

L'ensemble ou unité archéostratigraphique D

ÉTUDE PALETHNOGRAPHIQUE DES OSSEMENTS DE GRANDS MAMMIFÈRES

(A. BOUTEAUX, M.-A. JULIEN et M. PATOU-MATHIS)

Parmi les 15 983 restes osseux découverts dans l'ensemble D, 1123 ossements de grands mammifères ont été identifiés ; ils appartiennent à au moins 60 individus, rapportés à 24 (ou 25) taxons : 12 (ou 13) herbivores, 10 carnivores, 1 gros rongeur et 1 lagomorphe (tabl. 1).

Acquisition des grands mammifères

La faune de la couche D est diversifiée avec cependant deux espèces dominantes : le Cerf et l'Ours des cavernes (tabl. 1).

Le cerf élaphe

Le Cerf élaphe est l'herbivore le mieux représenté en nombre de restes (212) comme en nombre minimal d'individus. Pour estimer l'âge de ces individus, nous avons utilisé les classes d'âges définies par Riglet (1977)¹ pour des spécimens actuels, puis les avons classés selon quatre catégories : les jeunes, les jeunes adultes, les adultes et les adultes âgés. Dans la couche D, le Cerf est représenté par onze individus appartenant à toutes ces classes (fig. 1). La courbe obtenue n'est pas une courbe de mortalité naturelle car les jeunes sont relativement peu nombreux alors que les jeunes adultes et les adultes dans la force de l'âge sont majoritaires. La mortalité semble donc due à une prédation d'origine anthropique. En effet, les Hommes choisissent, en général, de chasser des adultes riches en viande, alors que les Carnivores s'attaquent de préférence aux jeunes ou aux vieux. Nous avons

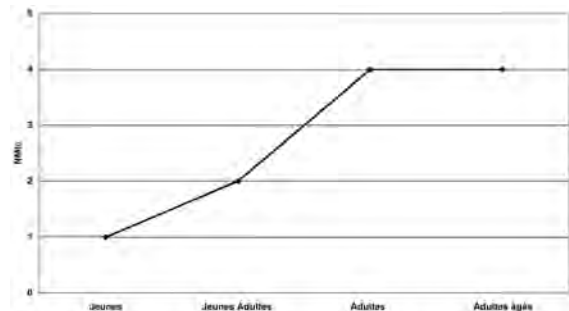


Fig. 1 – Courbe de mortalité du Cerf de la couche D.

retrouvé dans le matériel un bois de chute et trois fragments d'humérus appartenant à au moins deux cerfs mâles. La proportion de jeunes (9 %) est relativement faible. Toutefois, sachant que les jeunes sont accompagnés des mères, il est possible que des hardes de femelles avec leurs faons aient été chassées de façon privilégiée (ce que semble conforter l'absence de bois de massacre). La présence d'un bourgeon dentaire dont l'âge est estimée à 2,5 ans (les faons naissant en juin) pourrait indiquer que l'abattage de ce jeune ait eu lieu au cours de la mauvaise saison. Cependant, la population étudiée étant réduite et les données relatives à la saisonnalité étant peu précises, il est délicat de proposer une reconstitution de la composition du groupe social abattu et de la ou des saisons d'abattage des individus.

Toutes les grandes unités squelettiques sont représentées, cependant, les éléments du squelette axial sont peu nombreux, probable conséquence de la conservation et de la détermination différentielles des ossements (fig. 2). Malgré cela, la représentation des éléments anatomiques indique qu'au moins un individu a été transporté entier dans l'abri. En outre, des stries et des stigmates de fracturation anthropiques, ainsi que des marques de Carnivores (N = 2), ont été observés sur des ossements de cerf (tabl. 2 et 3).

Les autres herbivores

La majorité des herbivores, hormis le Sanglier, semble avoir été chassée ou charognée par l'Homme. En effet, les ossements de Chevreuil, de Daim, de Cheval, d'Aurochs et de Rhinocéros de Merck portent des marques anthropiques (stries ou fracturation sur os frais, tabl. 2 et 3). La chasse ou le charognage anthropique semblent opportuniste car le nombre d'individus pour chaque espèce n'est pas très important (entre 1 et 3). Par contre, les os de Sanglier, appartenant à au moins deux individus, un jeune et un sénile, ne présentent pas de stigmates d'origine (strictement) anthropique. Ils pourraient avoir été apportés au campement par des Carnivores.

L'Ours des cavernes et l'Ours brun

L'Ours des cavernes est représenté par au moins huit individus, appartenant à toutes les classes d'âges, avec toutefois une majorité de vieux. La figure 3 montre une courbe différente d'une courbe de mortalité naturelle. Néanmoins, les individus âgés sont les plus nombreux (quatre), probablement morts lors de leur hibernation. Pour chacune des autres classes d'âges, seul un individu est représenté, ceci n'est donc pas significatif pour connaître l'origine de leur mort. Il en est de même pour l'ours brun, dont 5 individus au moins ont été estimés (fig. 3). La conservation des éléments anatomiques des Ursidés montre un déficit de certains ossements, ceux du squelette axial et de la partie supérieure du membre postérieur, ainsi que de l'autopode pour l'ours des cavernes (fig. 4). Des stries de dépouillement ont été retrouvées sur une phalange d'Ours brun (tabl. 2), cette espèce a peut-être été chassée par l'homme notamment pour sa fourrure.

Selon l'ensemble de nos observations, il apparaît donc que les Néandertaliens de Payre pratiquaient une chasse orientée vers le Cerf élaphe, probablement vers des hardes de femelles et de jeunes, au moins au cours de la mauvaise saison (d'après le bois de chute et le jeune). Les autres espèces herbivores (hormis le Sanglier) et peut-être l'Ours brun, ont été chassées ou charognées par l'homme.

Traitement des grands mammifères

Les Néandertaliens de Payre ont laissé des traces de leurs activités de boucherie sur 8,25 % du nombre total de restes (ou NRT). Seulement 0,35 % du NRT présente des marques laissées par le passage d'un objet lithique sur la matière osseuse et environ 7,9 % du NRT présente des stigmates résultant d'une fracturation dynamique sur os frais. De plus, 3,24 % du matériel osseux a été affecté par le feu.

Le traitement du gibier se fait en plusieurs étapes. Sur le matériel de la couche D, nous avons pu mettre en évidence certaines de ces étapes grâce aux stries et aux stigmates de fracturation anthropiques observés sur le matériel osseux (tabl. 2 et 3).

On constate, d'après les tableaux 2 et 3, que ce sont les ossements de Cerf élaphe, avec six restes, qui portent le plus grand nombre de marques de boucherie (de dépouillement et de désarticulation). Cet animal a donc bien été consommé par les Néandertaliens de Payre. À l'exception d'une phalange attribuée à l'Ours brun, les

Taxons	Couche D	
	NR	NMIc
<i>Palaeoloxodon antiquus</i>	6	1
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	3	1
<i>Stephanorhinus kirchbergensis</i>	10	3
<i>Stephanorhinus sp.</i>	67	
<i>Equus (caballus)</i>	53	3
<i>Bos primigenius</i>	23	2
Bovinés indéterminés	76	
<i>Equus / Bovinae</i>	5	
<i>Hemitragus sp.</i>	8	1
<i>Hemitragus / Capra</i>	47	4
<i>Rupicapra sp.</i>	8	1
<i>Cervus elaphus</i>	212	11
<i>Megaloceros sp.</i>	8	1
<i>Dama dama/Dama sp.</i>	16	1
<i>Capreolus capreolus</i>	14	2
Cervidés indéterminés	71	
<i>Sus scrofa</i>	12	2
Artiodactyles indéterminés	37	
Sous-total Herbivores	676	33
<i>Ursus spelaeus</i>	189	8
<i>Ursus arctos</i>	45	5
Ursidés indéterminés	94	
<i>Cuon sp.</i>	2	1
<i>Canis lupus</i>	21	3
<i>Vulpes vulpes</i>	13	2
<i>Panthera (Leo) spelaea</i>	12	1
<i>Panthera pardus</i>	3	1
<i>Felis silvestris</i>	7	1
<i>Crocuta crocuta</i>	1	1
<i>Meles meles</i>	6	1
Mustélidés indéterminés	10	
Carnivores indéterminés	28	
Sous-total Carnivores	431	24
Sous-total Herbivores + Carnivores	1107	57
<i>Castor fiber</i>	13	2
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	3	1
Sous-total Lagomorphes + Gros Rongeurs	16	3
TOTAL	1123	60

Tabl. 1 – Spectre faunique de l'ensemble D.

ossements présentant des stries de boucherie appartiennent tous à des herbivores (tabl. 2). Les stries anthropiques sont, dans douze cas, des stries de désarticulation (sur des os de Cerf, de Cheval, de Rhinocéros indéterminé, de Daim, de Chevreuil, d'Aurochs, de Cervidé et d'Artiodactyle indéterminé (tabl. 2 et 4). Dans trois cas, il s'agit de stries de dépouillement : sur des os de Cerf, de Rhinocéros indéterminé et d'Ours brun (tabl. 2). Le décharnement est attesté par la présence de stries sur deux diaphyses d'os longs d'un Artiodactyle indéterminé et d'un grand ongulé (boviné/équidé) (tabl. 3). Signalons que parmi les os non identifiés spécifiquement, 19 fragments de diaphyses d'os longs présentent des stries qui semblent également correspondre à la phase de décharnement de la carcasse.

Parmi les marques anthropiques, on peut aussi ajouter les stigmates de fracturation sur os frais. Ils ont été retrouvés sur 57 os (5,1 % du nombre de restes déterminés totalement et 0,4 % du NRT) appartenant au Cerf élaphe, au Cheval, aux Bovinés, au Sanglier, ainsi qu'à un petit bovidé (*Capra ibex?*) (tabl. 3). La fracturation de la plupart de ces os longs témoigne de la récupération de la moelle. Cependant, deux os du tarse portent

des stigmates de fracturation (points d'impact) qui résultent probablement de la désarticulation : un fragment de talus droit de *Cervus elaphus* et un cunéiforme gauche de *Bos sp.* Avec 22 os, soit 38,6 % du nombre d'os « fracturés » identifiés, le Cerf élaphe est encore l'espèce qui présente le plus de ce type de stigmates (tabl. 3).

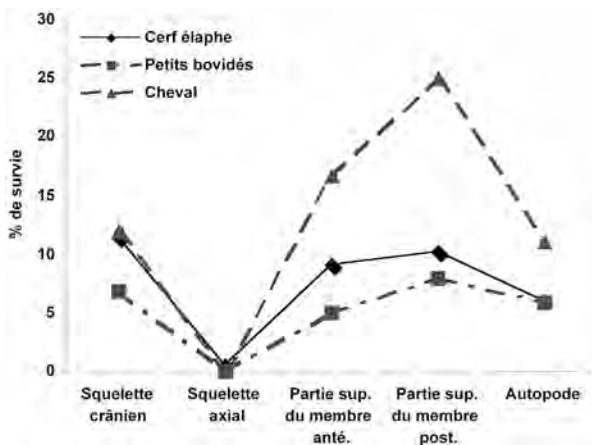


Fig. 2 – Profils de conservation des grandes unités squelettiques des principales espèces herbivores de l'ensemble D (en % de survie).

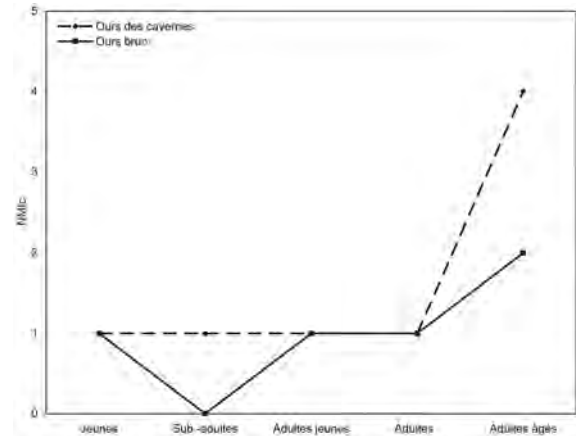


Fig. 3 – Courbe de mortalité de l'ours des cavernes de l'ensemble D.

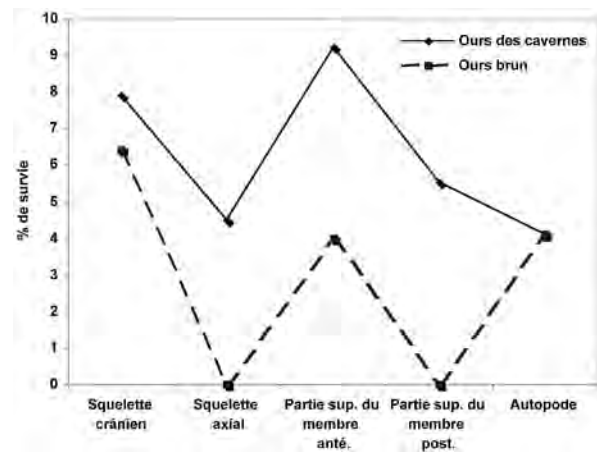


Fig. 4 – Profils de conservation des grandes unités squelettiques des Ursidés de l'ensemble D (en % de survie).

Type de stries	OSSEMENTS CONCERNES	TRAITEMENT
Dépouillement	* fragment de crâne de <i>Stephanorhinus sp.</i> (O5, ?)	- Récupération de la peau
	* fragment proximal de phalange proximale de <i>Cervus elaphus</i> (L7, 182)	- Récupération de la peau
	* phalange proximale d' <i>Ursus arctos</i> (10 011, N/M 4/5)	- Récupération de la peau
Désarticulation	* branche mandibulaire D de <i>Cervus elaphus</i> (K8, 10 047)	- Désarticulation crânio-mandibulaire
	* fragment de cavité glénoïde de scapula de <i>Stephanorhinus sp.</i> (N5, 20)	- Désarticulation scapulo-humérale
	* scaphoïde G de <i>Dama dama</i> (D8 ?, L9)	- Désarticulation du carpe
	* pyramidal D de <i>Cervus elaphus</i> (10 007, M5)	- Désarticulation du carpe
	* magnum D de <i>Capreolus capreolus</i> (L7, 127)	- Désarticulation carpo-métacarpienne
	* fragment de diaphyse proximale de tibia D de <i>Cervidé indéterminé</i> (J11, 4)	- Désarticulation fémuro-tibiale
	* cunéiforme G de <i>Bos sp.</i> (coll. Bert.)	- Désarticulation tarso-métatarsienne
	* fragment de talus D de <i>Cervus elaphus</i> (10 030)	- Désarticulation tibio-tarsienne
* fragment proximal de métatarsien G de <i>Cervus elaphus</i> (L7, 212)	- Désarticulation tarso-métatarsienne	

Tabl. 2 – Stries de boucherie observées sur les ossements de grands mammifères de l'ensemble D.

Récupération de la moelle osseuse	OSSEMENTS CONCERNES
Bovinae	* Fragment de diaphyse mésiale et distale de métacarpien G (159, O5), esquille interne et externe
Equus caballus	* fragment de diaphyse proximale de tibia de Cheval, esquille externe
Cervus elaphus	* partie distale d'humérus G (147, 148, 153, O5), esquille externe
Cervus elaphus	* épiphyse distale d'humérus G (45, 141, O5), esquille externe
Petit Bovidé (Capra ibex ?)	* partie proximale de métacarpien (12065, P5), stigmates de fracture

Tabl. 3 – Stigmates de fracturation anthropique observés sur les ossements de grands mammifères de l'ensemble D.

La présence des stigmates laissés par toutes ces opérations nous confirme le traitement complet du Cerf sur le site de Payre. Sauf peut-être un Cerf et un Boviné, la plupart des animaux ont été apportés au campement sous forme de quartiers. L'ensemble de ces résultats suggère que le traitement débutait sur le lieu de chasse (dépeçage) afin de ne transporter dans l'abri que des quartiers de carcasses (limitant ainsi le poids). Le traitement secondaire, comme la désarticulation, devait se poursuivre dans l'abri ou le plus souvent devant (en terrasse), ce qui pourrait expliquer le déficit de certains éléments squelettiques.

Enfin, 518 ossements, soit 3,24 % du NRT (tabl. 3), présentent des marques de calcination. Ces vestiges de petite dimension (majoritairement inférieurs à 2 cm de longueur) sont constitués quasi-exclusivement de fragments osseux indéterminés : seuls deux os de carnivores non identifiés spécifiquement, sont brûlés. Il semble donc que les Néandertaliens de Payre ont utilisé

l'os comme combustible. La consommation de viande cuite est très probable, mais aucune trace indubitable n'a pu être identifiée sur le matériel osseux de l'ensemble D.

L'homme a donc laissé des marques de ses activités à la surface des ossements. Au total, 11,5 % de l'ensemble du matériel osseux présente des stries de boucheries, des produits de percussion ou des altérations dues au feu.

Les autres agents taphonomiques

En comparaison, les carnivores n'ont laissé que peu de traces (0,15 % du NRT) sur les surfaces osseuses. Des rainures, des marques de crocs et de rongements, observés sur 20 restes, peuvent être attribués à l'action de Canidés (Loup ?). Ces stigmates sont présents sur des ossements appartenant à des herbivores, mais également à des carnivores (tabl. 4). Cinq fragments osseux présentent toutes les caractéristiques d'os régurgités. Leur agent d'altération peut être multiple (Sutcliffe, 1970 ; Fosse, 1994 ; D'Errico et Villa, 1997 ; Robert et Vigne, 2002 ; Tappen et Wrangham, 2000) mais compte tenu de la nature des autres stigmates présents, nous pouvons vraisemblablement les rapporter à l'action des Canidés.

Comme mentionné précédemment, les stigmates caractéristiques d'une fracturation dynamique sur os frais (Villa et Mahieu, 1991) sont présents sur 7,9 % de la totalité du matériel osseux. Cependant, l'agent responsable ne peut malheureusement être identifié avec certitude pour 6,1 % d'entre eux : fractures de type spirale. En effet, ces stigmates peuvent aussi bien résulter de l'action de l'homme que des carnivores ou d'autres agents taphonomiques.

Taxons	NR	% fracturation	NR	% stries	NR	% / NRT	NR	% marques
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	-	-	2	13,3			1	10
<i>Equus (caballus)</i>	1	2,1	1	6,7			1	10
<i>Bos primigenius</i>	4	8,5	1	6,7			-	-
Bovins indéterminés	5	10,6	-	-			-	-
Equidés/Bovins	1	2,1	-	-			-	-
<i>Cervus elaphus</i> ssp.	14	29,8	5	33,3			2	20
<i>Capreolus capreolus</i> ssp.	-	-	1	6,7			-	-
<i>Dama dama</i>	-	-	1	6,7			-	-
Cervidae indéterminés	10	21,3	1	6,7			-	-
Petit Bovidé (<i>Capra ibex</i> ?)	1	2,1						
<i>Sus scrofa</i> ssp.	1	2,1	-	-			-	-
Artiodactyle de taille moyenne	2	4,3	-	-			-	-
Artiodactyles indéterminés	8	17	2	13,3			-	-
Sous total Ongulés	47	99,9	14	93,4			3	40
<i>Canis lupus</i> ssp.	-	-	-	-			1	10
<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	-			1	10
<i>Panthera (Leo) spelæa</i>	-	-	-	-			1	10
<i>Ursus arctos</i>	-	-	1	6,7			-	-
<i>Ursus spelæus</i>	-	-					-	-
Carnivores indéterminés	-	-	-	-			3	30
Sous total Carnivores	0	0	1	6,7			6	60
TOTAL	47	99,9	15	100,1			10	100
Esquilles indéterminées	286		43		518	3,3	15	

Tabl. 4 – Stigmates d'origine biologique.

Par ailleurs, des stries de charriage ont été observées sur 74 esquilles indéterminées, soit 0,46 % du NRT. L'identification de l'agent responsable de ce type de stigmate (homme, carnivore ou autre) est là aussi problématique, mais le rôle des Ours des cavernes peut être envisagé, ce qui signifierait qu'ils seraient venus après le départ des hommes. La faible proportion de stries de ce type, semble attester d'un enfouissement relativement rapide des ossements.

Le matériel osseux de la couche D est donc constitué principalement de morceaux de gibiers apportés par l'homme (Cerf, Aurochs, Chevreuil, Cheval, Rhinocéros, Daim, petits Bovidés) suite à une chasse ou un charognage, ou par des carnivores (Sanglier). L'Ours des cavernes est, quant à lui, sans doute une espèce intrusive. Il est venu hiberner dans cet abri et quelques individus âgés y sont morts. Le site de Payre peut être assimilé, pour l'ensemble D, à un camp, peut-être saisonnier, de chasse et de consommation de gibiers diversifiés avec une préférence pour le Cerf.

L'ASSEMBLAGE LITHIQUE

(M.-H. MONCEL et M. GEMA CHACON NAVARRO)

Basalte (n = 355 - 16 %)

Galets entiers (n = 87)

Trois groupes de galets peuvent être distingués selon leurs dimensions : 40-130 mm, qui sont les plus nombreux, 130-200 mm et 250-300 mm. Ce sont des galets

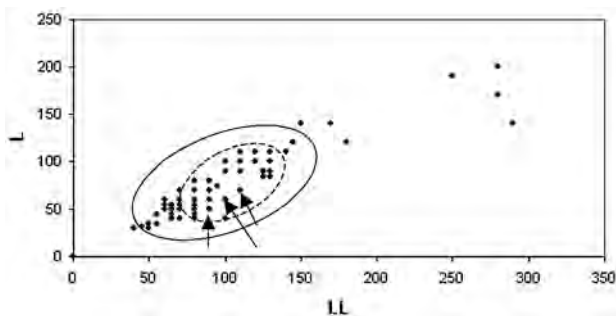


Fig. 5 – Dimensions des galets entiers en basalte : galets entiers (points), galets entiers avec traces d'impacts (trait plein), galets aménagés (pointillés), outils sur grands éclats (flèches).

plutôt aplatis, de 20 à 50 mm d'épaisseur et de forme ovale ou quadrangulaire (fig. 1). La grande majorité des pièces pèse moins de 1 kg, excepté quelques galets avec un poids de près de 10 kg.

Dix huit galets (20,7 %) présentent des traces d'impact dont l'origine anthropique est impossible à certifier. Ce sont parmi les pièces de dimensions moyennes (70-150 mm).

Ces traces s'observent sous forme d'écrasements, de micro fractures ou de micro-enlèvements péliculaires peu envahissants. Elles sont localisées préférentiellement sur les angles, les arêtes ou les extrémités les plus étroites des galets. Quelques galets portent des traces sur une des faces.

Galets fracturés (n = 43)

Les galets fracturés rentrent dans la même variabilité que les galets entiers, tant au niveau morphologique que dimensionnel.

En raison de l'altération, seules deux pièces montrent des traces d'impact. Il s'agit d'un impact latéral associé à une fracture transversale, et d'un enlèvement latéral associé à une fracture longitudinale.

La fracture simple est transversale ou tronque le grand plan du galet. Elle est orthogonale lorsqu'elle est multiple. Pour ce dernier cas de figure, trois pièces pourraient être des outils dégagés par des fractures dégageant un tranchant convexe ou pointu.

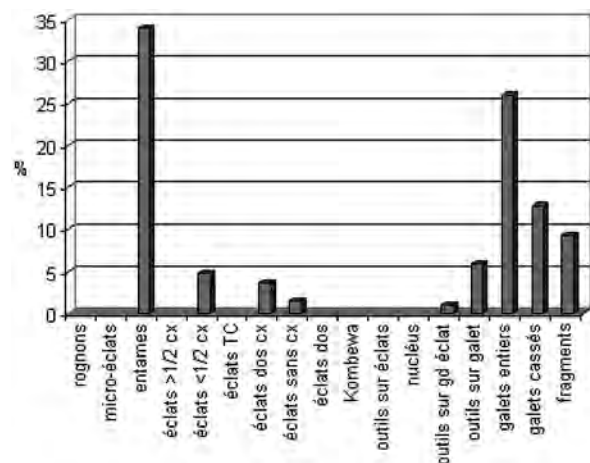


Fig. 6 – Assemblage en basalte de l'ensemble D.

	basalte	quartz	calcaire	quartzite	autres	silex	total
galets entiers	87	-	1	1	1		90 4 %
galets cassés	43	-	-	3	-		46 2,1 %
outils sur galet	20	1	1	1	-	1	24 1,1 %
éclats-fragments	202	242	21	36	1	1025 + 433 (< 20 mm) dont 437 outils	1960 88,4 %
outils sur grand éclat	3		1	2	-		6 0,3 %
Nucléus et fragments	-	6	-	-	-	84	90 4 %
total	355 16 %	249 11,2 %	24 1 %	43 1,9 %	2 0,09 %	1543 69,6 %	2216

Tabl. 5 – Assemblage lithique de l'ensemble D.

Outils façonnés (n = 20)

Les outils façonnés ont des dimensions plus réduites que celles des galets entiers. La diversité morphologique est également moins grande que pour les pièces entières.

Les outils unifaciaux simples sont au nombre de 14 pour trois outils bifaciaux et un outil unifacial double. Le support est un galet entier (n = 9), une « plaquette » ou un galet cassé cubique (n = 6), et un éclat (n = 3). Deux pièces sont par ailleurs des fragments d'outil tronqué. Aucune ne raccorde sur un galet cassé.

Pour les outils unifaciaux sur galet, les enlèvements sont peu nombreux, d'envahissement varié sur l'extrémité du galet. L'angle du tranchant varie entre 30 et 80°. Quelques écrasements prononcés le long de l'arête indique une utilisation de l'outil perpendiculairement ou obliquement au tranchant, et dans l'axe de l'outil. Un seul galet porte des traces d'impact sur l'extrémité opposée au tranchant (enlèvements isolés).

Les trois grands outils sur éclat corticaux sont bifaciaux. Ce sont des pièces de 75, 110 et 150 mm de long, plates. Les enlèvements sont courts et couvrent la moitié ou les deux-tiers de la périphérie. Une des faces présente des enlèvements moins abrupts. L'aminçissement de la pièce sur une des faces conduit à une section plano-convexe.

Les deux « plaquettes » ont été utilisées en fonction de leur caractéristiques morphologiques : deux outils

opposés ou un outil en bout, avec des enlèvements plus ou moins envahissants.

Éclats (n = 205)

Les éclats de basalte sont assez altérés superficiellement. Leur quantité est estimée à près de 7 kg, auquel on peut ajouter les 40 kg de galets entiers. Ce sont des entames ou des éclats corticaux avec des négatifs d'enlèvements unipolaires.

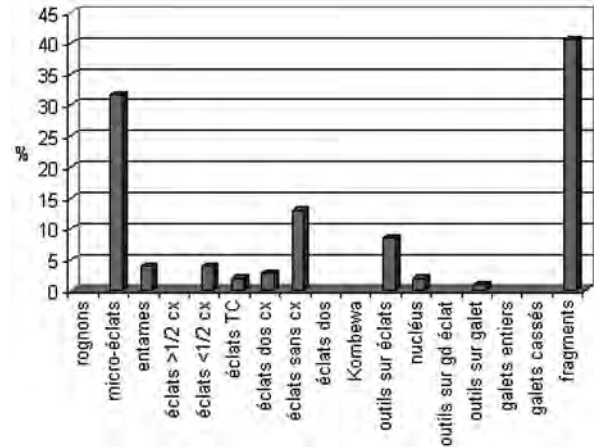


Fig. 7 : Assemblage en quartz de l'ensemble D.

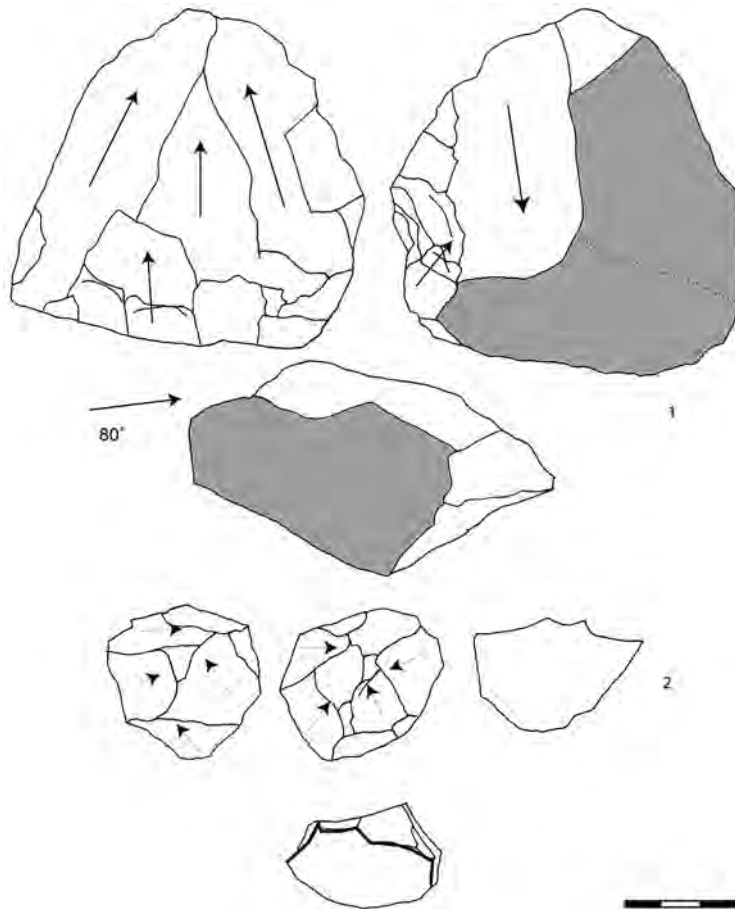


Fig. 8 – Nucléus de type discoïde en quartz de l'ensemble D (n° 1 : unifacial, n° 2 : bifacial).

Quartz (n = 249 - 11,2 %)

L'essentiel de la série est constituée d'éclats dont le poids total atteint 3,5 kg. L'outil sur galet et les six nucléus pèsent réunis 1,5 kg. Selon l'aspect pétrographique, la série proviendrait d'environ une vingtaine de galets différents.

Outil sur galet (n = 1)

Un galet ovalaire (95-60-40 mm) est aménagé bifacialement par des enlèvements ou des fractures.

Pièces nucléiformes (n = 6)

Parmi les 6 nucléus, 4 pièces sont à deux surfaces opposées sécantes et 2 pièces sont avec des plans de débitage multidirectionnels (fig. 8).

- Nucléus à surfaces de débitage opposées sécantes-type discoïde (25, 35, 50 à 90 mm) : le cortex est parfois présent sur une des deux faces. La surface opposée est centripète ou à négatifs unipolaires convergents.

- Nucléus à plans de débitage multidirectionnels : une des pièces mesure 120 mm de long. Les négatifs sont de grande taille et envahissent chacun des plans de débitage.

Le second nucléus est plus petit (65 mm de long) et présente une gestion bipolaire sur trois plans adjacents opposés à une surface corticale. L'exploitation se déroule de manière à utiliser les arêtes ce qui donne des enlèvements allongés à dos.

Éclats (n = 242)

Parmi les 242 pièces, un tiers sont des débris. La dimension moyenne est de 20 à 40 mm, exceptées quelques grandes pièces. Les entames, les éclats à dos cortical et les éclats talon-dos cortical (quartier d'orange) sont aussi fréquents que les éclats sans cortex. Les éclats sont courts et épais (de 10 à 40 mm), à base large et épaisse. Les sections sont à facettes, triangulaires ou trapézoïdales. Le contour est assez irrégulier en raison des fractures multiples liées au débitage du quartz. Quelques pièces sont triangulaires ou allongées à bords parallèles. Les négatifs d'enlèvement sont unipolaires ou entrecroisés, parfois bipolaires. Le talon est cortical ou lisse. Son angle est compris entre 70 et 90° et le bulbe est diffus (profil convexe de certaines pièces avec une lèvre au niveau du talon).

Le mode de production observé sur les nucléus conduit aux types d'éclats rencontrés dans la série. Il est donc probable qu'un débitage sur quartz a pu avoir lieu sur le site, bien qu'en moindre quantité que sur le silex. Le rapport éclat/nuécléus atteste cependant que des éclats ont été également débités à l'extérieur.

Peu d'éclats sont retouchés (n = 13) et 8 pièces présentent des traces d'écrasements profonds sur les tranchants. Le support est un éclat sans cortex pour la plupart. Excepté une pièce avec deux bords retouchés adjacents et deux fragments d'outil convergent, tous les outils sont avec un seul bord retouché. Dans un seul cas, un dos est retouché.

Les retouches sont inverses, abruptes, denticulées, sur une grande partie du tranchant, opposé au dos lorsqu'il existe. Une seule pièce triangulaire pourrait être une pointe partielle.

Calcaire (n = 24 - 1,1 %)

Le calcaire est gris, noir ou brun, marneux à grains fins ou siliceux.

Galet entier (n = 1)

Galet ovale (70-60-25 mm) et plat.

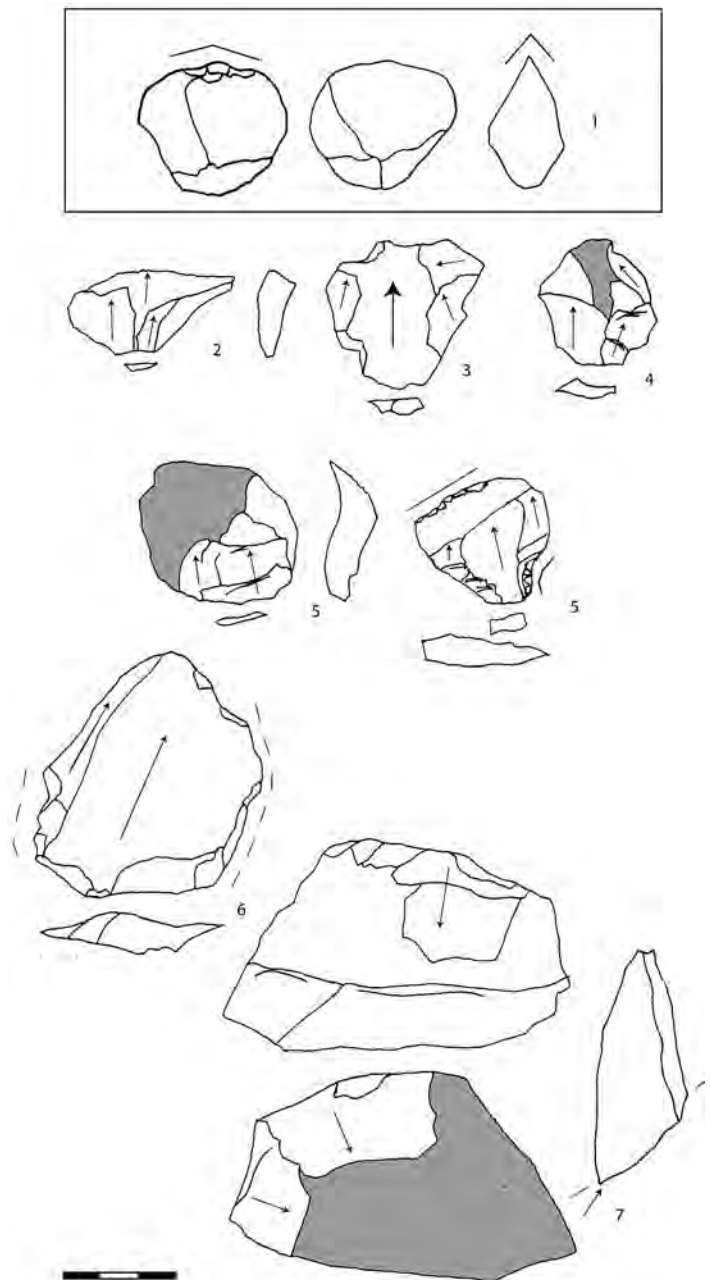


Fig. 9 – Outil sur fragment de calcite. N° 1 : avec retouches sur le bord tranchant. Éclats en calcaire : n° 2 à 7, n° 5 : racloir-encoche ; n° 6 : retouche discontinue avec écrasements (en pointillés). N° 7 : tranchant brisé d'un grand outil de l'ensemble D.

Outil sur galet (n = 1)

Un chopper sur galet rond et plat (80-70-30 mm) porte quelques enlèvements courts sur une face et de

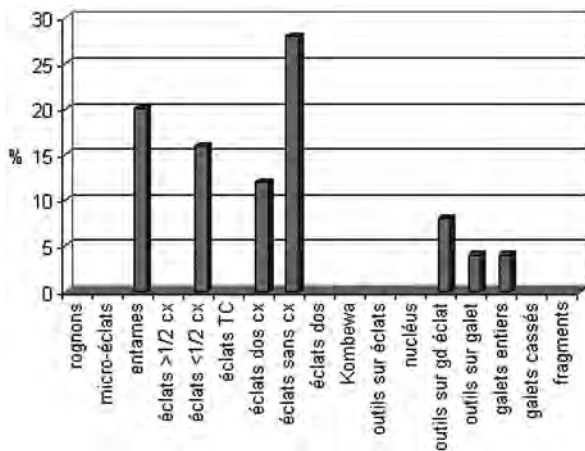


Fig. 10 – Assemblage en calcaire de l'ensemble D.

micro-enlèvements et un enlèvement plat sur l'autre face (fig. 11).

Éclats (n = 22) (fig. 12)

Les éclats sont issus de 3 ou 4 galets différents, ce qui indique l'usage au moins de six galets dans l'assemblage. Les cinq entames mesurent de 25 à 70 mm. Quatre éclats présentent des résidus de cortex (enlèvements unipolaires). Enfin trois éclats sont à talon-dos en cortex. Les éclats les plus nombreux sont cependant sans cortex (enlèvements unipolaires, centripètes et unipolaires transversaux). Ils mesurent de 20 à 60 mm.

Seuls deux éclats non corticaux présentent des écaissements sur un ou deux des bords tranchants les plus longs de la pièce. Un grand éclat cortical cassé (85 mm de large) porte sur son tranchant distal les traces d'enlèvements pelliculaires. Un seul peut-être considéré comme un racloir transversal adjacent à un dos non cortical et une encoche retouchée en position proximale accentue le rétrécissement de la base.

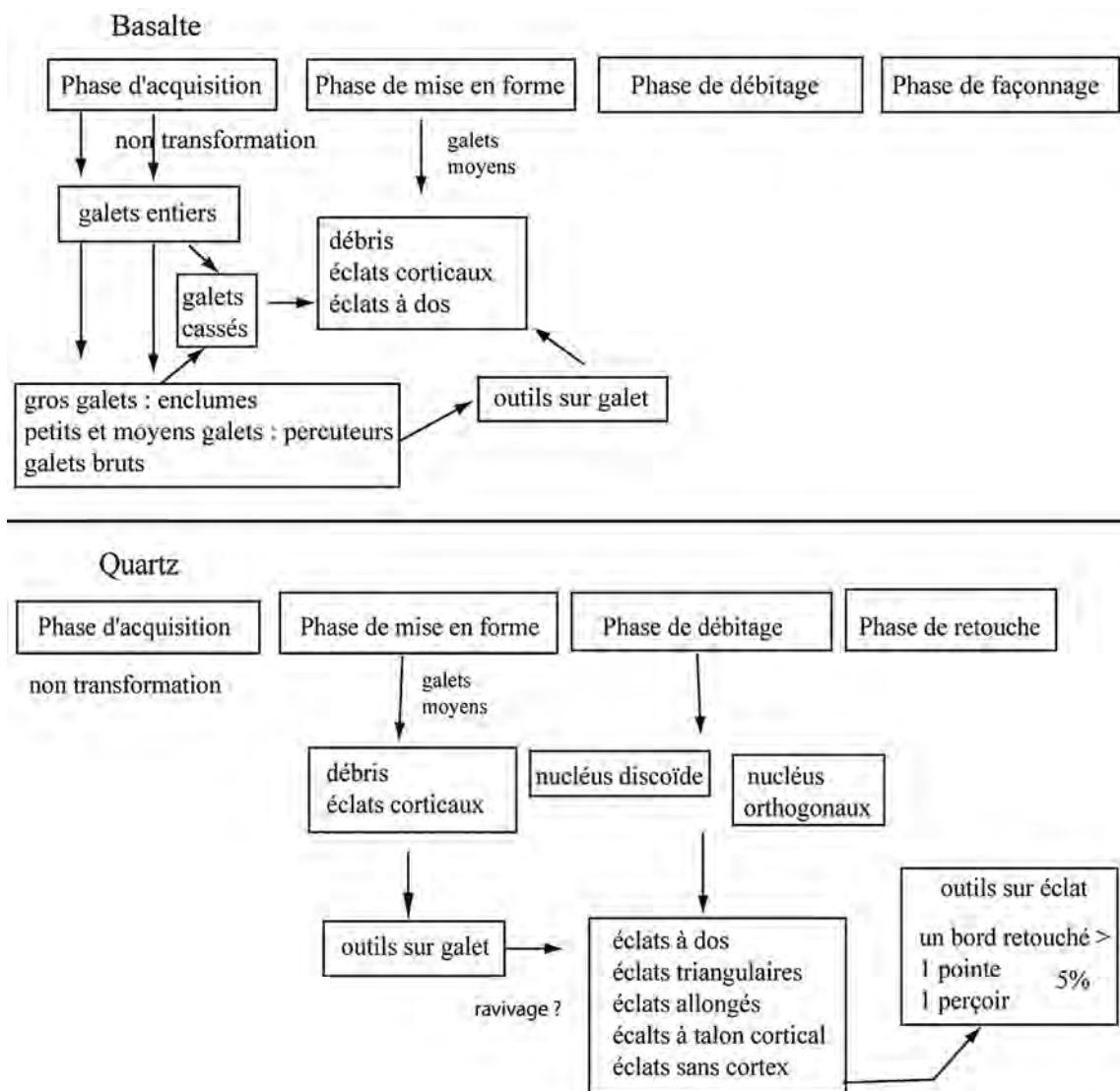


Fig. 11 – Chaînes opératoires du basalte et du quartz pour l'ensemble D.

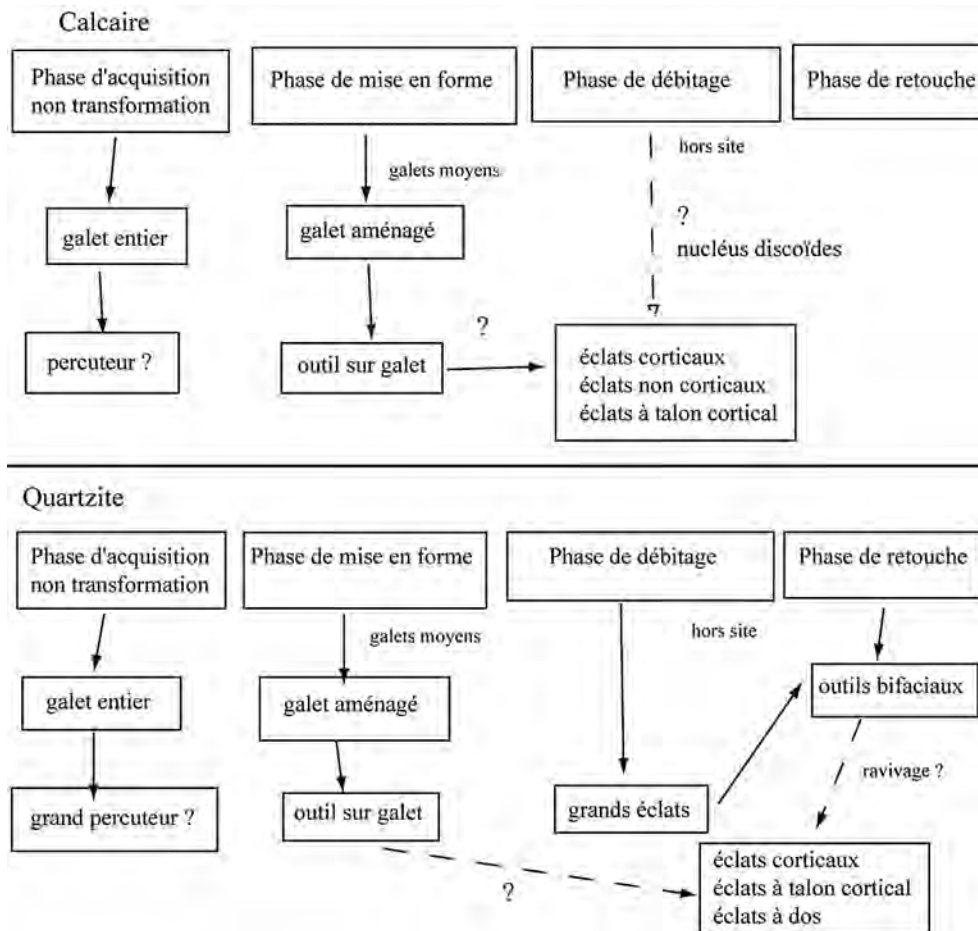


Fig. 12 – Chaînes opératoires du calcaire et du quartzite pour l'ensemble D (hypothèses en pointillés).

Les éclats en calcaire varié peuvent provenir autant d'un débitage (entames, éclats sans cortex à négatifs centripètes) que d'un façonnage (entame, éclats talon-dos cortical). Aucun nucléus sur toute la surface fouillée n'a été retrouvé. La chaîne opératoire est partielle et la plupart des éclats auraient été apportés et destinés à être utilisés bruts.

Quartzite (n = 43 - 1,9 %)

Quatre galets ont été apportés entiers ou cassés. Selon le grain et la couleur de la roche des éclats, environ une quinzaine de galets au total ont été utilisés.

Galet entier (n = 1)

Petit galet ovalaire et plat mesure 60 mm et 20 mm d'épaisseur.

Galets fracturés (n = 3)

Trois pièces (700, 310 g et 190 g) sont des galets fracturés. Les fractures sont longitudinales ou multiples (traces d'utilisation sur un des côtés du tranchant pointu et enlèvements fins).

Chopper fracturé (n = 1)

L'extrémité tranchante d'un chopper convexe est tronquée par une fracture oblique. Celle-ci a emporté une partie du galet qui est plat. Les enlèvements sont unifaciaux.

Éclats (n = 38) (fig. 14)

L'assemblage peut être classé en deux grandes catégories : d'une part des éclats très corticaux ou à bord cortical/dos, d'autre part des éclats sans cortex à talon cortical et enlèvements unipolaires. L'angle du talon, son épaisseur, de même que la grande largeur de la base de l'éclat, suggère que ces pièces, mesurant 30 à 50 mm de long, sont issues d'un façonnage ou d'un ravage, par exemple, de grands outils unifaciaux. Ce sont surtout des éclats à talon cortical et à enlèvements unipolaires. Les trois grands éclats (80-110 mm) ont pu être produits par un débitage sommaire, à l'extérieur du site.

Cette hypothèse est renforcée par la présence d'un fragment de chopper et de deux grands outils sur entames. La face supérieure corticale de l'entame sert de plan de frappe pour dégager un tranchant bilatéral pour l'un des outils et périphérique pour l'autre. Des traces d'impacts bifaciaux discontinus (enlèvements fins sur

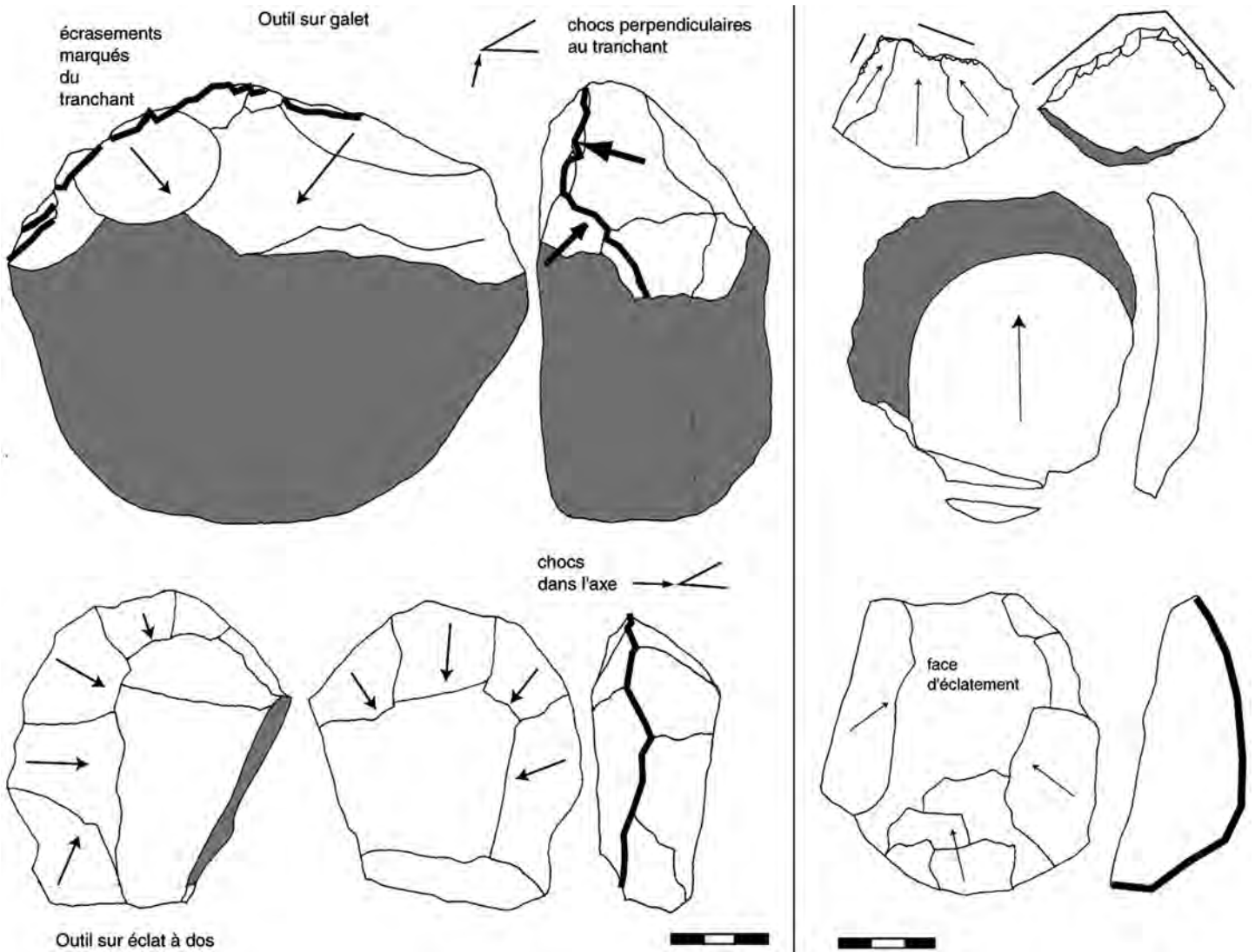


Fig. 13 – Gros outillages en basalte et quartzite de l'ensemble D.

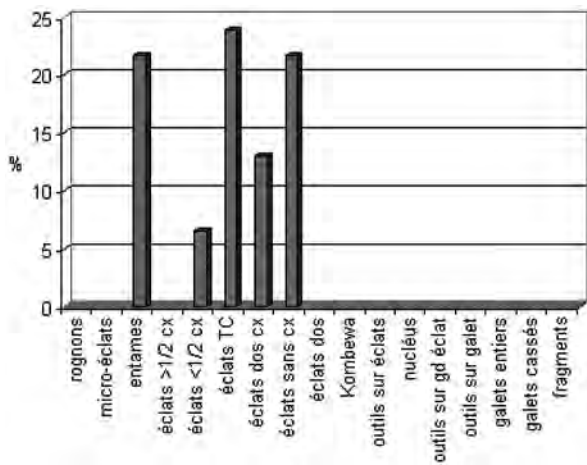


Fig. 14 – Assemblage en quartzite de l'ensemble D.

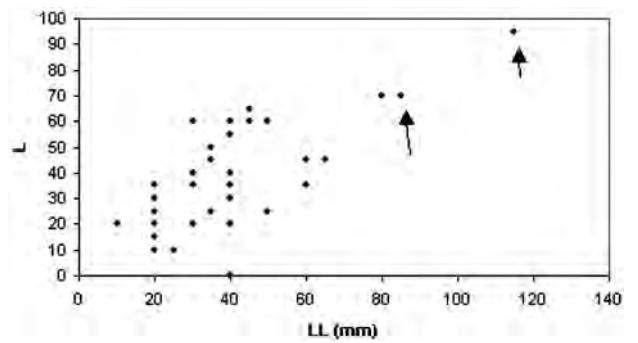


Fig. 15 – Éclats de quartzite de l'ensemble D (flèches : outils unifaciaux sur entame).

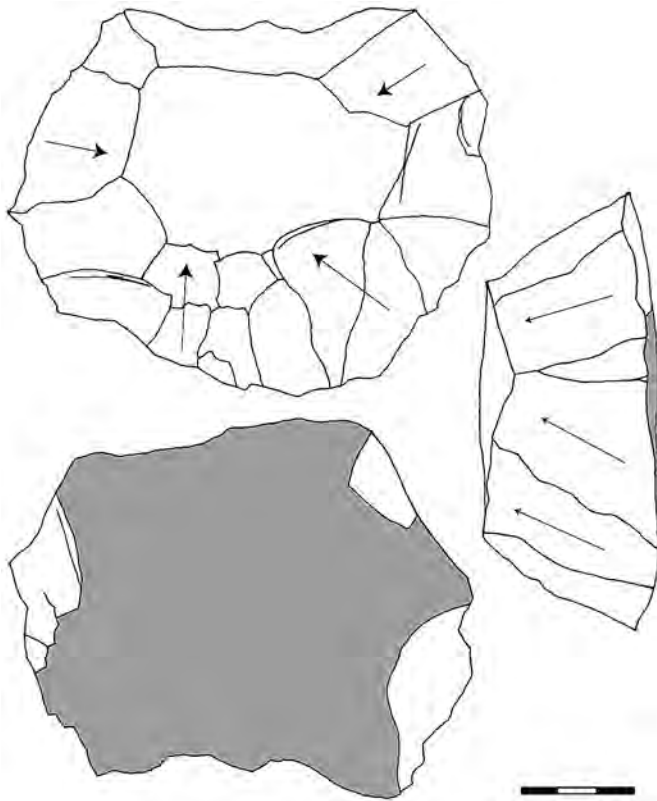


Fig. 16 – Outil unifacial périphérique sur grande entame de quartzite de l'ensemble D.

la surface corticale) permettent de supposer l'usage de cette arête et non une simple action de débitage sur un nucléus-éclat, bien que les enlèvements soient assez abrupts. De par leurs caractéristiques techniques, tous les petits éclats bruts présents (parfois brisés) dans l'assemblage peuvent provenir de tels outils.

Roches rares

Galet de schiste brisé

Pièce insolite ?

Un fragment de calcite, ressemblant morphologiquement à un cristal de roche, mesurant 35 mm de long et

15 mm d'épaisseur, montre des retouches très ponctuelles sur son extrémité la plus fine et la plus large (fig. 9).

Silex (n = 1543 - 69,2 %)

Le silex est la matière première la plus utilisée. 4 % des artefacts sont brûlés (n = 59).

**Les modes de production :
les nucléus**

Rognons (n = 2) et galets entamés (n = 3)

Le rognon le plus petit (40 mm) est à peine entamé. Le plus grand (90 mm) est dans un silex de mauvaise qualité. Quelques enlèvements sur trois facettes ainsi que des traces d'écrasement sur un bord sont visibles malgré les stigmates du feu.

Parmi les trois galets, un est en silex de mauvaise qualité (nombreuses diaclases) et quatre enlèvements unipolaires ont été extraits sur sa tranche. L'autre est dans un silex de meilleure qualité. De forme ronde et de section quadrangulaire, il présente des enlèvements bifaciaux courts sur une extrémité (angle de l'arête de 85°). Un enlèvement isolé est situé sur le bord opposé. En l'absence de traces sur l'arête, cet objet peut être

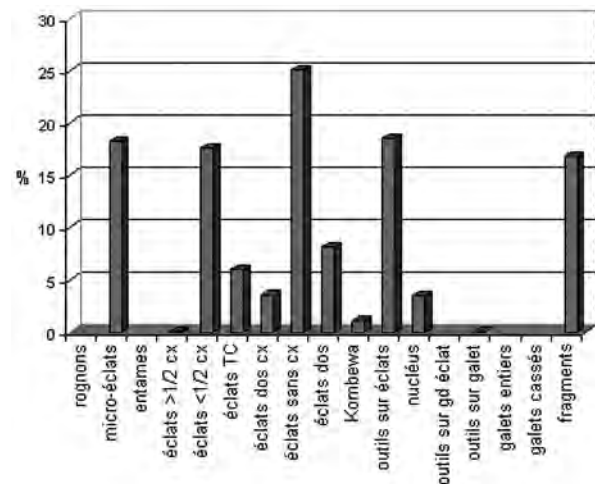


Fig. 17 – Assemblage en silex de l'ensemble D.

types	nombre	%
Rognons ou galets entamés	5	5,9 %
Nucléus à deux surfaces sécantes		
Cortex sur 2 faces	3	3,6 %
Cortex sur 1 face – envahissant	26 dont 4 outils	30,9 %
Cortex sur 1 face – résiduel	11 dont 1 outil	13,1 %
Sans cortex	8 dont 1 outil	9,5 %
Total nucléus à deux surfaces sécantes	48	57,1 %
Nucléus à enlèvements unipolaires	4	4,7 %
Nucléus à surfaces de débitage doubles ou multiples	10 dont 3 outils	11,9 %
Fragments de nucléus	17 dont 5 outils	20,2 %
total	84 dont 14 outils (15,5 %)	

Tabl. 6 – Types de nucléus en silex de l'ensemble D.

considéré autant comme un nucléus que comme un outil sur galet. Un des galets est brisé et est indéterminable.

La fréquence élevée de silex de mauvaise qualité parmi ces pièces permet de supposer qu'elles n'ont pas été testées sur leur lieu de ramassage.

Nucléus à deux surfaces sécantes (57,1 %)
(tabl. 6, fig. 18)

• **Nucléus à cortex bifacial** (n = 3) – Ces nucléus mesurent entre 40 et 60 mm de long et sont sur deux rognons et un galet. Le débitage est partiel couvrant une partie de la périphérie. Ce sont des pièces plates (20-30 mm) et cette épaisseur, tout comme la morphologie à facettes des zones corticales, explique le débitage sommaire qui s'appuie sur les surfaces naturelles ou les dos corticaux. Le débitage s'adapte dès les premiers enlèvements à la « pré-forme » (disposition des enlèvements et choix des zones de frappe). Les enlèvements sont courts et centripètes.

• **Nucléus à cortex envahissant unifacial** (n = 26 + 1 altéré) – Le support est varié : éclats de galet (11,5 %), éclats de rognon (38,5 %), galets (30,8 %) et rognons (19,2 %). Les dimensions vont de 25 à

110 mm, avec trois regroupements à 40, 50 et 70 mm. Deux pièces sont des fragments :

- 6 nucléus sur éclats très corticaux ou entames avec un petit nombre d'enlèvements peu couvrant (2 à 3) sur la face d'éclatement (30-50 mm) : les enlèvements sont unipolaires (parallèles à l'axe technique de l'éclat) ou bipolaires (parallèles à l'axe technique dans 2 cas et perpendiculaires dans 2 cas). Les enlèvements sont courts et réfléchis (10-20 mm). La surface de débitage est abandonnée très plane. L'hypothèse de supports amincis pour un usage fonctionnel ne peut être retenue en l'absence de retouches ;
- 3 nucléus sur grands éclats très corticaux provenant de rognons (60 à 90 mm de long et 20 mm d'épaisseur). La surface de débitage est exploitée par des enlèvements unipolaires envahissants, réfléchis pour les derniers, qui ont été extraits sur le bord le plus large du nucléus. Le débordement est employé. Le résultat est varié, au sein même d'un nucléus, avec des éclats allongés, des éclats allongés débordants, des éclats courts débordants ou non. Il est difficile d'estimer la quantité de produits issus de ce type de gestion. Certains sont proches du type Kombewa. La surface est abandonnée plane (d'où le réfléchissement) et les contre-bulbes sont très creux ;

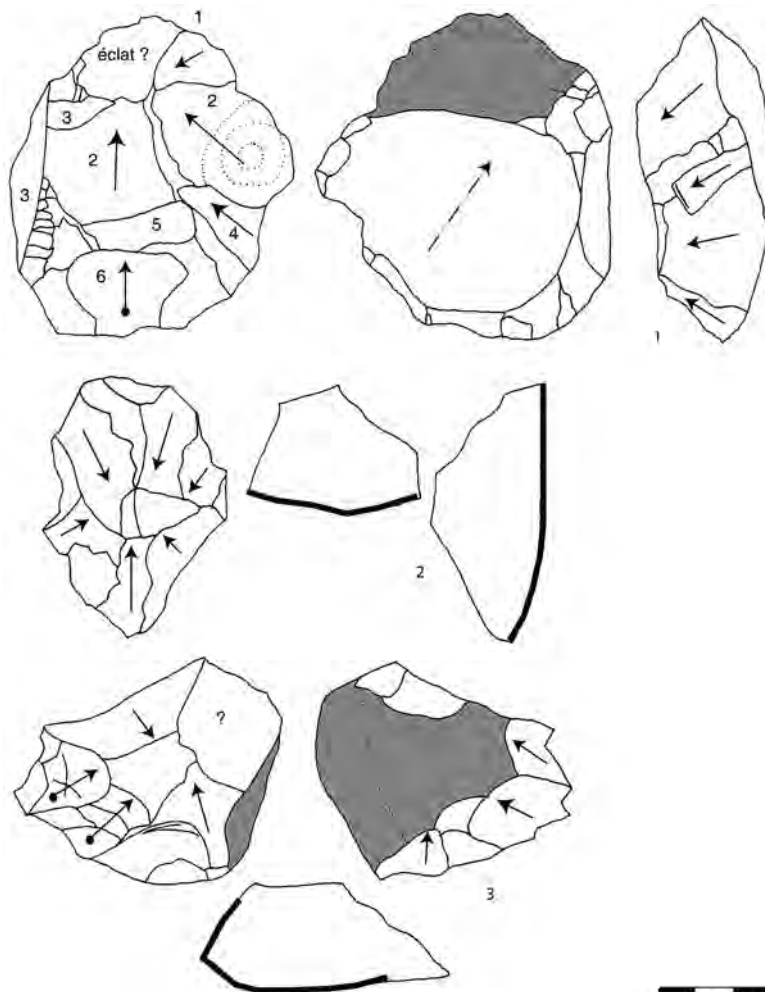


Fig. 18 – Nucléus discoïdes unifaciaux (n° 1 : sur éclat, n°s 2, 3 : sur bloc) en silex de l'ensemble D.

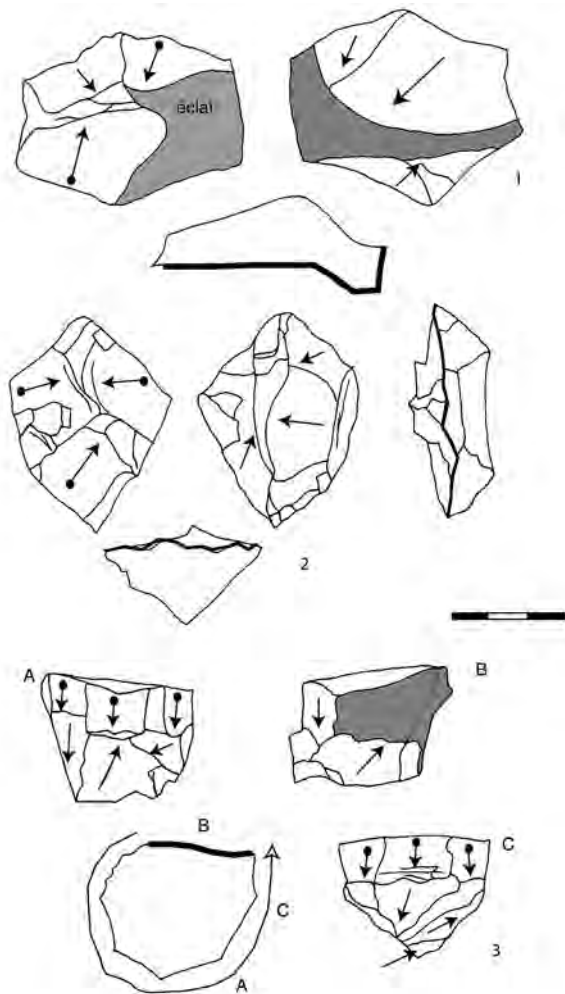


Fig. 19 – Nucléus discoïdes unifaciaux et bifaciaux (n^{os} 1, 2) et nucléus prismatique, semi-tournant (n^o 3) en silex de l'ensemble D.

- 15 nucléus (10 sans doute sur bloc et 5 sur éclat très corticaux) sont gérés par des enlèvements entrecroisés ou centripètes.

Les nucléus sur bloc sont eux sur galet de silex (n = 6) ou sur rognon (n = 4). Les négatifs d'enlèvements sur la face très corticale sont absents ou rares. La face opposée est couverte par des enlèvements centripètes ou entrecroisés, de plus en plus courts à mesure que le débitage touche à sa fin (réfléchissement). Selon l'inclinaison du plan de frappe (face corticale), le débitage conduit à une surface de débitage de plus en plus pyramidale ou plate.

Les nucléus sur éclat sont petits (40 mm de long et 15 mm d'épaisseur) ou grands (70-75 mm de long et 20-30 mm d'épaisseur). La surface supérieure est presque totalement couverte par des enlèvements courts et parfois débordants. La dernière série de petits éclats a réfléchi. La surface est abandonnée plane ou convexe, les contre-bulbes creux. Il semble que l'éclat ait été exploité par une longue série d'enlèvements sans réaménagement. Le plan de frappe n'est pas préparé. Trois nucléus ont été retouchés sur la face corticale par une retouche ordinaire.

- **Nucléus à surface corticale résiduelle** (n = 11) – Ces nucléus sont pour la plupart sur un éclat peu cortical de dimension variée, les autres sur galet ou sont indéterminés. Un outil, racloir, est sur un nucléus de petite taille (35 mm).

- Plan de frappe : pour les éclats, la face supérieure est dans un seul cas laissée brute. Des enlèvements abrupts plus ou moins envahissants et centripètes ont été extraits. Certains seraient postérieurs au débitage de la surface opposée.
- Surface non corticale : surface de débitage. Les enlèvements sont centripètes ou entrecroisés, peu nombreux. Ils sont extraits à partir de zones de frappe discontinues conduisant à une dissymétrie de la surface de débitage. Ce type de gestion peut être conditionnée par la morphologie de la surface d'éclatement mais aussi par la recherche d'éclats de grande dimension sur de petits blocs. Il est probable qu'un grand nombre des produits sont de type Kombewa et Kombewa débordants. Cette surface est abandonnée relativement plane.

- **Nucléus sans cortex** (n = 8) – Débitage uni- ou bipolaire sur éclat non cortical (n = 2) : la face d'éclatement est exploitée par un enlèvement unipolaire envahissant et plan qui couvre presque toute la surface. Subsistent latéralement les traces d'éclats débordants unipolaires. Deux petits enlèvements

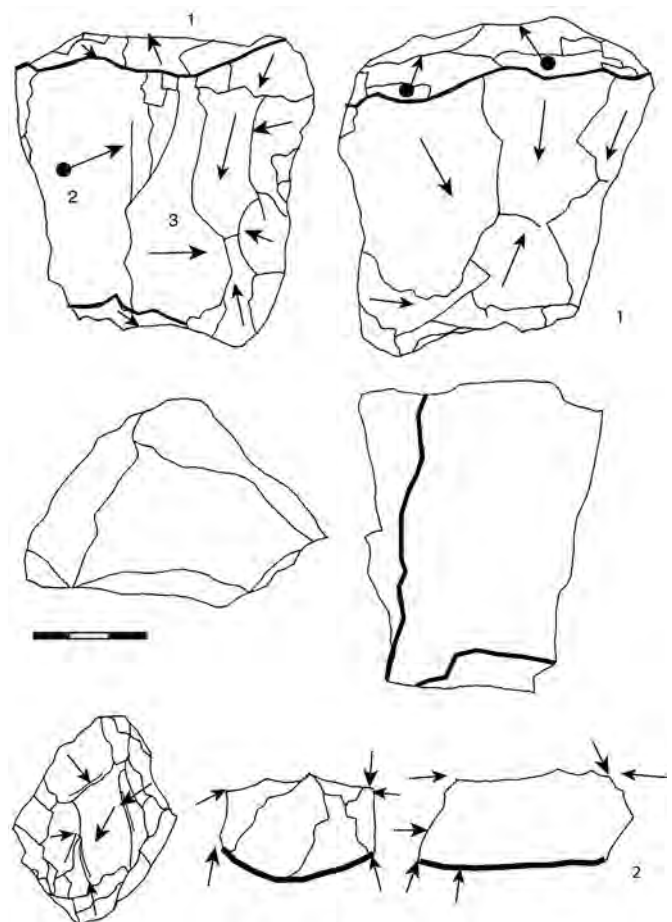


Fig. 20 – Nucléus à plans de débitage multiples (n^o 1) et nucléus centripète unifacial (n^o 2) en silex de l'ensemble D.

	Silex < 10 mm	Silex entre 10 et 15-20 mm				Quartz	Basalte
		dos	Court épais	Long épais	Court plat	Long plat	
nombre	154	14	109	21	130	5	4

Tabl. 7 – Micro-éclats de l'ensemble D (fouille et tamisage).

opposés pourraient avoir assumé le rôle de la convexité distale.

Le second nucléus (40 mm) présente des enlèvements bipolaires débordants et certains sont couvrants – débitage centripète ou entrecroisé sur éclat non cortical ou bloc (n = 4) : les nucléus mesurent entre 30 et 70 mm. La surface de débitage est exploitée par des enlèvements centripètes ou entrecroisés peu envahissants (10-25 mm de long), parfois débordants. Les sections des nucléus sont pyramidales ou bi-pyramidales. Le débitage est successif ou alterne.

Nucléus à enlèvements unipolaires (n = 4) (fig. 19, 20)

Ces nucléus sont les plus originaux de la série par leur type de gestion :

- trois petits galets globuleux ont été exploités sur leur surface bombée par des enlèvements unipolaires à partir d'un plan de frappe orthogonal (angles de frappe de 75 à 85°). Un dernier enlèvement est bipolaire ou entrecroisé. La face opposée est corticale avec quelques enlèvements centripètes ;
- une pièce de 35 mm est prismatique, semi-tournant, à enlèvements unipolaires sur les trois quart de la périphérie (zone corticale résiduelle), à partir d'un plan de frappe orthogonal. Ce dernier a été ravivé après un premier débitage périphérique. Les enlèvements sont peu allongés, plus ou moins convergents vers la base du nucléus, de petite dimension (moins de 20 mm pour la plupart).

Nucléus à surfaces de débitage multiples-polyédriques

(n = 10) (dont 3 retouchés, raclours, encoche)

Le débitage s'organise autour de 3 à 4 surfaces par des enlèvements entrecroisés, unipolaires ou bipolaires (gestion successive ou alterne des surfaces de débitage). Des lambeaux de cortex ou de surfaces patinées, de même que dans certains cas le petit nombre d'enlèvements, permettent de supposer l'exploitation de blocs à facettes qui guident la disposition des plans de débitage. Les angles des arêtes aboutissent à des nucléus de section pyramidale ou bi-pyramidale. Il pourrait s'agir dans certains cas d'une variante dans la conception du débitage des nucléus à deux surfaces sécantes, variantes liées à la morphologie du support et/ou à une gestion plus poussée : une des surfaces exploitée par des enlèvements orthogonaux aux deux surfaces sécantes.

Fragments de nucléus (n = 17)

Les fragments proviennent des divers types de nucléus identifiés : nucléus à deux surfaces sécantes,

nucléus prismatiques, nucléus polyédriques. Rien ne permet d'expliquer la cassure si ce n'est la petite taille des nucléus (entre 20 et 30 mm pour la plupart) et l'intensité du débitage.

Cinq portent des retouches (entre 25 et 100 mm) : raclour, grattoir, pointe, burin.

Éclats de moins de 15-20 mm

Les éclats en silex de moins de 20 mm totalisent 22 % du total des éclats. Un seul artefact en roche noire de 10 mm fait penser à un silex noir ou une obsidienne. Il porte par ailleurs des stigmates d'écrasements. La plupart sont courts, plats ou épais, et leur observation ne permet aucune conclusion formelle sur leur origine (tabl. 7).

Peu d'outils présentent une retouche envahissante ou des encoches pouvant donner de tels micro-éclats. Le talon de certains éclats a été aminci partiellement par un petit enlèvement dans 11 % des cas (n = 120). Pour d'autres éclats, cet amincissement est plus envahissant (n = 32 % du total des éclats) et localisé sur la face inférieure supprimant totalement le bulbe. Enfin, quelques éclats montrent un ou deux enlèvements localisés sur la face supérieure au niveau proximal et extrait à partir du talon. Les négatifs d'enlèvements observés sur ces éclats pourraient donc correspondre à certains de ces petits éclats. Les éclats courts et épais pourraient provenir plutôt des faces inférieures (amincissement du bulbe) alors que les éclats courts et plats, de la face supérieure.

Cependant, l'hypothèse la plus envisageable est qu'il s'agit d'éclats produits volontairement lors du débitage tant sur l'ensemble des nucléus que sur les

Silex	Effectif	Outils
éclats < 10 mm	154	
éclats 10-15 mm	279	
éclats corticaux*	225	136
éclats cortex < 1/2*		
éclats TC*	106	
éclats dos cortical*	86	33
éclats sans cortex*	485	199
éclats à dos*	108	
éclats Kombewa*	16	4
débris + éclats brisés*	400	65
Total	1859	437
		30,6 %*
Nb éclats > 15 mm /nucléus	23,1	
*éclats > 20 mm		

Tabl. 8 – Produits en silex de l'ensemble D.

	Effectif	%
Éclats entiers	1026 (*)	71,9
Éclats brisés	302	21,2
Fragment d'éclats	98	6,3
Total	1426	100

Tabl. 9 – Nombre total d'éclats en silex (> 20 mm) de l'ensemble D. (*) Pour la description des éclats, seuls les éclats entiers sont pris en compte (n = 1014).

nucléus sur éclat qui sont nombreux (n = 30). Ils peuvent être aussi accidentels, résultats de tentatives de débitage sur des faces trop planes (nombreux négatifs réfléchis sur les surfaces de débitage).

Éclats de plus de 15-20 mm

Le nombre total d'éclats en silex est de 1026, 45 % du nombre total des éclats de la série lithique, et presque 80 % si on ajoute les éclats de moins de 20 mm (n = 437). Quatre cents trente-sept d'entre eux (23,5 %) ont été retouchés (tabl. 9).

Dimensions des produits et chaîne opératoire (fig. 21)

Les longueurs des éclats se distribuent entre 20 et 90 mm. Deux groupements sont observables : de 20 à 50 mm (88,9 %) et de 50 à 120 mm (11,1 %). Cette prédominance des éclats de petite taille (moins de 20 mm, n = 441) et de moyenne taille (n = 902) est à mettre en relation avec les méthodes de débitage utilisées mais surtout avec la taille des rognons et galets utilisés, de même que les éclats-nucléus, dont la dimension moyenne est de moins de 100 mm.

Les éclats de plus de 60 mm de long sont au nombre de 46 (4,5 %), ceux de 70 mm sont au nombre de 17 (1,7 %). En l'état des recherches, ils semblent appartenir au même type de silex que les autres, en particulier au vu des zones corticales de rognon. Il est possible que ces grands éclats soient des pièces qui ont

été apportées déjà débitées dans le gisement à partir de grands rognons comme on en rencontre sur le plateau au sud. Les rognons et les galets utilisés sur place mesurent, en l'état des observations, moins de 10 cm de long.

Selon la place des éclats dans la chaîne opératoire, il n'apparaît pas vraiment de différences dans les dimensions. On peut souligner toutefois que les éclats très corticaux et les éclats à talon cortical mesurent en grand nombre entre 60 et 80 mm. Ces grands éclats, peu nombreux, appartiendraient aux premiers moments de la chaîne opératoire, du décortiquage des rognons et galets sur place ou à l'extérieur sur de grandes pièces. Leur petit nombre dans la série peut s'expliquer par leur récupération pour le débitage.

Les formes des éclats sont variées bien que l'on constate une prédominance des morphologies trapézoïdales, triangulaires (pointes pseudo-levallois, éclats à dos) et polygonales quelle que soit la section.

Types de produits et chaîne opératoire

Les principaux types d'éclats sont :

- éclats courts carrés, rectangulaires ou polygonaux, à base large et épaisse (bords parallèles ou convexes);
- éclats plus larges que longs, très épais avec un morphologie triangulaire et trapézoïdale, et un talon large et épais;
- éclats laminaires et éclats allongés à bords parallèles ou convergents, à base large et épaisse ou réduite (quelques lames). Un total de 40 éclats (4 %) ont un allongement égal ou supérieur à 2. Ces éclats plus allongés peuvent provenir des nucléus polyédriques et des nucléus semi-tournant;
- éclats triangulaires (n = 110, 10,8 %), aussi longs que larges ou peu allongés, fréquemment à base large et épaisse (pointes pseudo-levallois d'axe ou déjetés-n = 25, 2,4 %);
- éclats à dos simples (n = 194, 86 avec dos cortical, 108 avec dos non cortical) ou double (tranche du galet), à base large et épaisse (n = 246, 23,9 %);
- éclats à long tranchant (de taille variée) épais ou fins;
- éclats épais corticaux, surtout de grande taille.

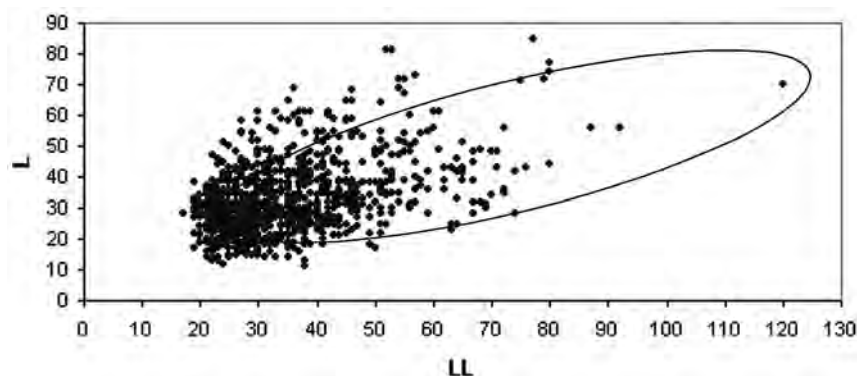


Fig. 21 – Dimensions des éclats (points) et des nucléus (ellipse) en silex de l'ensemble D (LL = longueur, L = largeur).

Quantité de cortex	effectif
non cortical	593
cortex 0-25 %	300
25-50 %	117
50-75 %	4
75-100 %	0
total	1014

Tabl. 10 – Étendue du cortex sur les produits identifiables en silex de l'ensemble D.

Localisations des écrasements	effectif
Bord droit	116
Bord gauche	102
Zone proximale	10
Zone distale	82
Total	310 (30,50 %)

Tabl. 11 – Localisation des écrasements (anthropiques et naturels) sur les éclats en silex.

Le nombre total des éclats avec des résidus de cortex est élevé ($n = 421$, 41,5 %) (éclats à dos en cortex, éclats à talon-dos et éclats à talon cortical) (tabl. 10). Cette caractéristique semble indiquer que le débitage a eu lieu non seulement sur place mais également que le décorticage a pu être lent. Quelle que soit leur place dans la chaîne opératoire, leur diversité morphologie est grande.

Les talons sont très larges et épais, majoritairement lisses (uni facetté, 61 %). Il n'existe presque pas de talons facettés (5,7 %).

Le nombre d'enlèvements est en moyenne de 1 à 5, dû à l'utilisation fréquente d'éclats comme support de débitage. L'organisation est centripète (35,4 %), entrecroisée (31,5 %) et unipolaire (20,7 %).

Éclats bruts avec des traces d'écrasement

Deux cents quarante-quatre éclats (27,3 %) portent des stigmates d'écrasements très profonds. N'ont été retenues que les traces bien délimitées, non abruptes, régulières, pouvant être d'origine anthropiques. Toutefois, la localisation du dépôt au sommet de la séquence,

présentant par ailleurs une répartition aléatoire du matériel archéologique, permet de penser que certains de ces stigmates sont certainement naturels.

Ces écrasements se localisent surtout sur les bords tranchants. On les observe aussi sur les outils convergents ($n = 70$, 30,04 %) (tabl. 11).

Les éclats portant ces traces sont surtout de moins de 50 mm de long et sont en moyenne moins épais que la série. La seule différence réside dans la proportion d'éclats à dos avec 26,8 % des éclats à dos ($n = 52$) portant ces stigmates.

Outils sur produits de débitage

Le nombre de pièces retouchées est de 437 (23,5 % du total de la série en silex), 65 étant brisées ou sur des éclats brisés (fig. 22). L'éclat est le support le plus fréquent, mais sont aussi utilisés quelques nucléés ($n = 14$). Les outils sont plus souvent sur des éclats non corticaux et sur les éclats les plus grands et les plus épais. Seuls les outils convergents sont davantage sur des éclats sans cortex.

Les racloirs (45,8 %) et les outils à deux bords convergents (41 %) sont les outils les plus fréquents. Ce sont des outils simples ($n = 420$, 96,2 %). Pour les outils doubles ($n = 15$, 3,4 %) ou composites ($n = 2$, 0,4 %), aucune association ne semble se répéter (tabl. 12), témoin de zones fonctionnelles différentes

Types d'outils	effectif (%)
Racloirs	200 (45,8)
Outils convergents	179 (41)
Denticulés	34 (7,8)
Encoches	6 (1,3)
Perçoir	5 (1,1)
Grattoir	1 (0,3)
Grattoir /outils convergents ?	9 (2,05)
Outils bifaciaux	3 (0,65)
Total	437

Tabl. 12 – Types d'outils sur produits de débitage en silex de l'ensemble D.

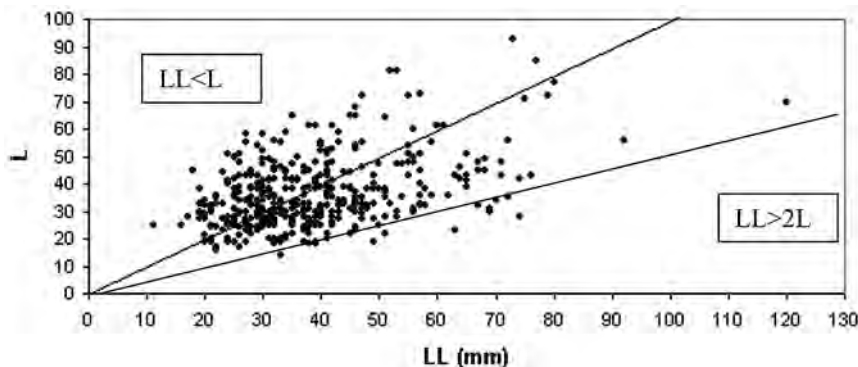


Fig. 22 – Dimensions des éclats retouchés en silex de l'ensemble D.

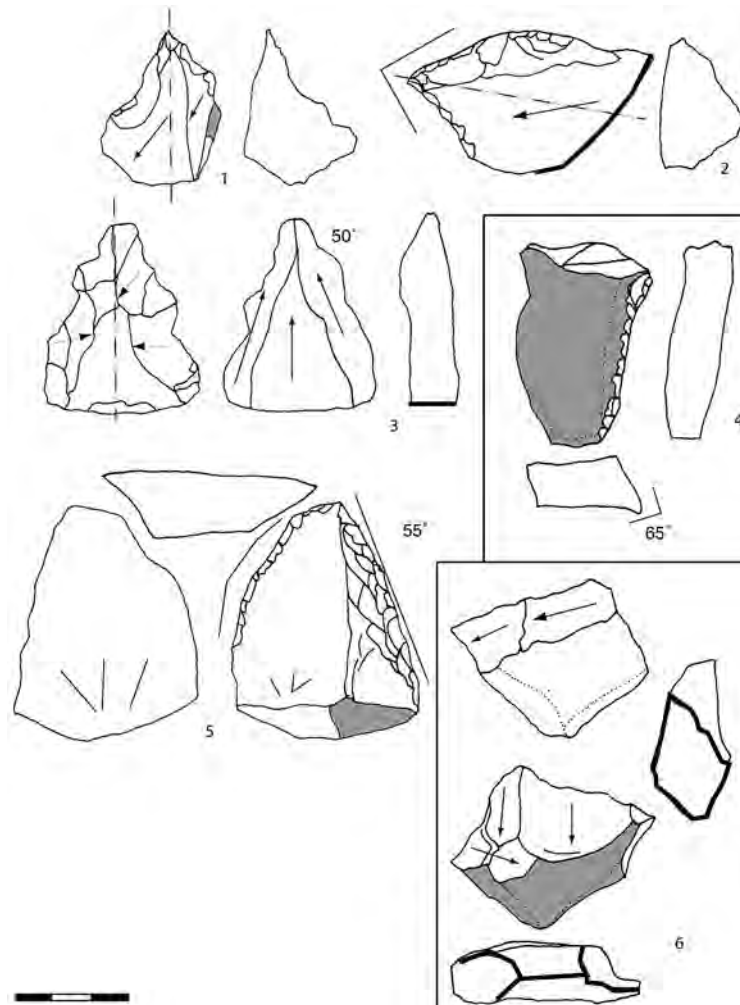


Fig. 23 – Outils en silex de l'ensemble D, n°s 1, 2 : outils à bords convergents d'axe et d'angle, n° 3 : outil denticulé à bords convergents sur face ventrale, n° 4 : racloir latéral sur fragment de silex roulé, n° 5 : outil à bords convergents partiel sur face ventrale d'un éclat Kombewa, n° 6 : outil bifacial sur petit galet de silex. Traits continus : écrasements profonds, traits pointillés : axe de l'outil convergent.

sur un même support ou d'un aménagement successif de la pièce. Seules deux pièces montrent l'association de « encoche + outil convergent + racloir ».

Racloirs (n = 200, 45,8 %) (fig. 23)

Les racloirs latéraux (49,5 %) sont les plus nombreux, sur éclats souvent corticaux (130 racloirs simples, 65 %; 98 au niveau latéral, 30 transversal

distal, 2 transversal proximal). Dix-sept pour cent des racloirs sont périphériques (n = 34). Les racloirs doubles (n = 34, 17 %) associent deux bords latéraux ou un bord latéral et un bord transversal. Le tracé convexe et rectiligne est fréquent. Deux outils réunissent trois bords retouchés.

La retouche est directe (57,5 %) et peu envahissante. Dans 57 % (n = 117) des cas, elle est marginale et ne

Types/profondeur des retouches	Ordinaire mince	Ordinaire envahissante	Ecailleuse	Scalariforme	Total
Marginale	1	-	77	1	79
Très marginale	30		4	1	35
Profonde		8	49	13	70
Très profonde		9		7	16
Total	31 (15,5 %)	17 (8,5 %)	130 (65 %)	22 (11 %)	200

Tabl. 13 – Type et profondeur des retouches sur les racloirs en silex de l'ensemble D.

modifie pas la morphologie de la pièce. L'inclinaison des bords retouchés est abrupte ou semi-abrupte (n = 150, 75 %). La retouche scalariforme profonde (semi-Quina) concerne 13 pièces (6,5 %) et la retouche écailleuse profonde 49 pièces (24,5 %) (tabl. 10).

Trente-deux raclours (26,4 % du total de raclours) montrent un amincissement de leur support cortical. Il se localise principalement sur la partie proximale (n = 25), plus rarement distale (n = 7). Pour 6 d'entre eux, la retouche est bifaciale et les zones retouchées sont envahissantes.

Outils convergents (n = 333)

Il a été appelé outil convergent toute pièce avec au moins deux bords convergents, orientés selon l'axe technologique ou l'axe morphologique (tabl. 14). Ces bords et l'extrémité convergente portent soit des retouches (53,7 %), soit des traces d'écrasement suffisamment marquées pour être considérées comme un indice de leur usage. Environ 20 % sont brisés, au niveau de la pointe ou à la base.

Outils convergents dégagés par des retouches (n = 179 – 53,7 %)

• **Localisation de la retouche** – Un grand nombre d'outils convergents sont largement retouchés sur les deux bords (56,4 %), parfois avec une retouche couvrant toute la périphérie de la pièce (5,1 %) (tabl. 15, fig. 24).

Sur certains outils, la retouche est plus étendue sur un bord jusqu'à l'extrémité (n = 17). Il y a utilisation de la morphologie originelle de la pièce : pointes d'axe sur éclats triangulaires, 23,4 % ; raclours convergents

d'angle sur éclats à dos ou éclats trapézoïdaux, 52,5 %.

Pour les outils convergents largement retouchés, ce sont les deux bords latéraux de l'éclat qui sont les plus fréquemment aménagés (n = 51, 50,4 %), en relation avec l'utilisation d'un support pointu d'axe. Parfois, l'outil est retouché sur un bord latéral et transversal, en relation avec l'axe morphologique du support. Est utilisé tout support qui porte au moins deux bords convergents. L'extrémité est toutefois en majorité parallèle à l'axe technique de la pièce (48,6 %). Trois morphologies sont visibles : extrémités pointues (dièdre) (n = 122), carrées (n = 7) et rondes (n = 50).

Enfin, certains outils convergents sont associés à un autre outil sur le même support : outils convergents + raclours (n = 4) et outils convergents + encoche (n = 2).

• **Types des retouches** – La retouche est unifaciale (62 %) et directe (56,4 %). Elle est très marginale ou marginale (77 %) et surtout mince (48,1 %). Elle est abrupte ou semi-abrupte (n = 169, 94,3 %). Les retouches écailleuses (26,2 %) et scalariforme (6,7 %) sont de même fréquence que pour les raclours. 26 outils (14,5 %) portent des retouches scalariformes profondes (tabl. 16).

• **Dimensions** – Les outils convergents largement retouchés ont les mêmes dimensions que les raclours, toujours sur les éclats les plus grands.

Il n'y pas des différences dans les dimensions que l'on oriente la pièce par rapport à l'axe technologique ou par rapport à l'axe morphologique. Il semble qu'une recherche de « symétrie » existe (deux bords bruts convergents relativement symétriques) pour la

		Effectif
Outils convergents retouchés		179 - 53,7 %
Éclats bruts avec macro-traces sur deux bords convergents		83 - 24,9 %
Outils convergents brisés	partie proximale	27 - 8,1 %
	partie distale (pointe)	44 - 13,2 %
Total		333

Tabl. 14 – Nombre total d'outils convergents en silex de l'ensemble D.

	Effectif
Outils convergents partiels	46 (25,7 %)
Outils convergents largement retouchés	101 (56,4 %)
Outils convergents partiellement ou totalement périphériques	32 (17,9 %)
Total	179

Tabl. 15 – Types d'outils convergents en silex.

Types/profondeur des retouches	Ordinaire mince	Ordinaire envahissante	Ecailleuse	Scalariforme	Total
Marginale	6	3	26	9	44
Très marginale	80	2	9	3	94
Profonde		26	12		38
Très profonde		3			3
Total	86 (48,1 %)	34 (19 %)	47 (26,2 %)	12 (6,7 %)	179

Tabl. 16 – Type et profondeur des retouches des outils convergents en silex.

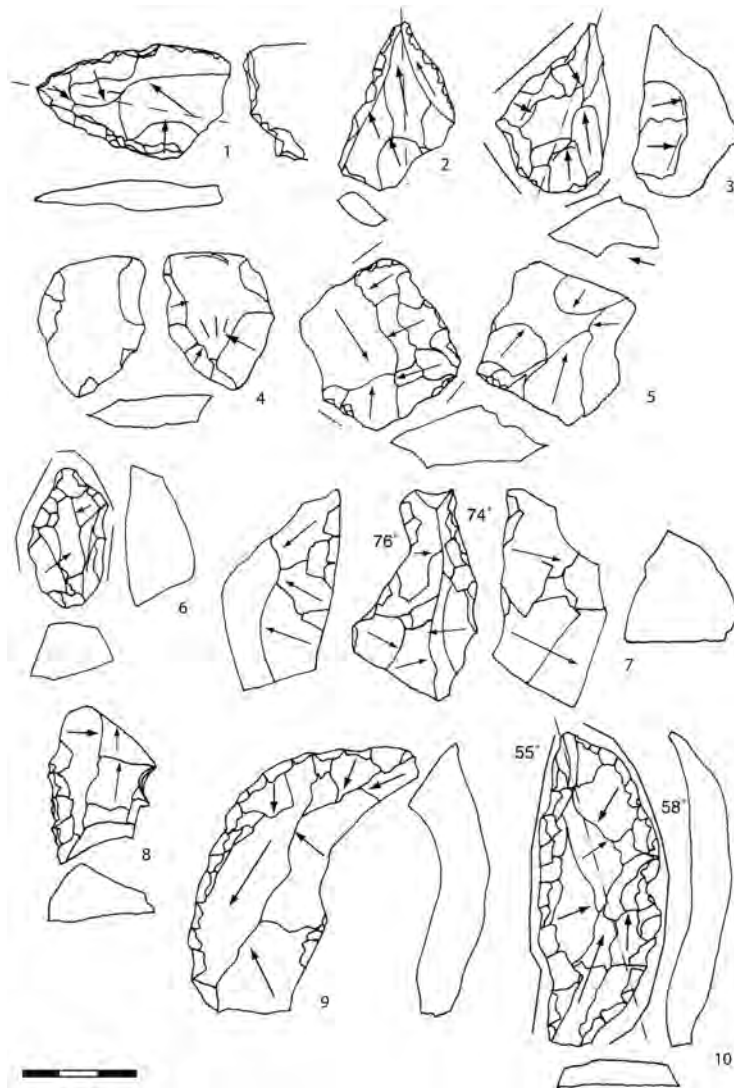


Fig. 24 – Outils en silex de l'ensemble D, n°s 1, 2, 3, 10 : outils à bords convergents d'axe, déjetés, d'angle et périphérique, n° 4 : racloir convergent inverse sur éclat Kombewa, n° 5 : racloir périphérique aminci, n° 6 : racloir convergent abrupt, n° 7 : pointe de Tayac, n° 8 : denticulé-encoche, n° 9 : racloir oblique. Traits continus : écrasements profonds, traits pointillés : axe de l'outil convergent.

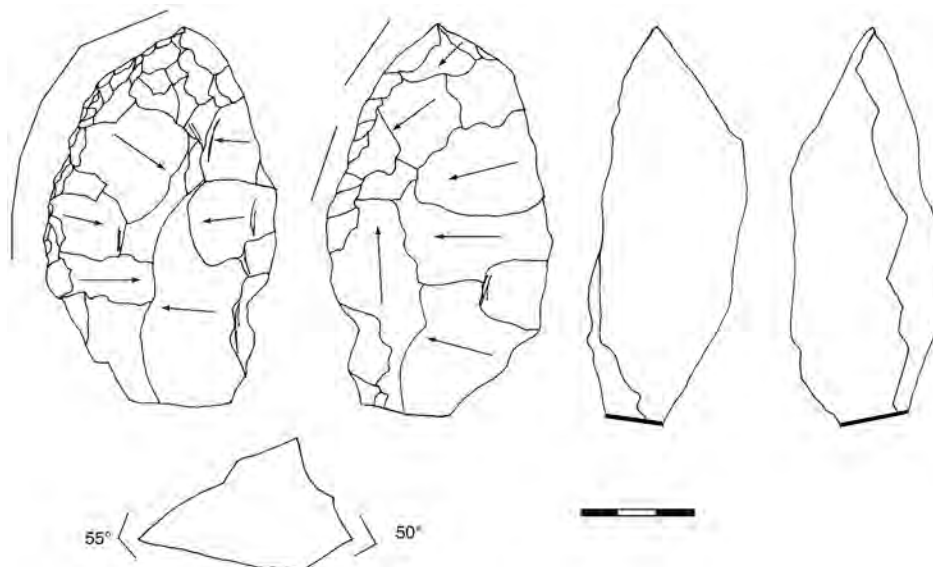


Fig. 25 – Pièce bifaciale plano-convexe en silex de l'ensemble D.

localisation de la retouche (de 20 à 60 mm pour la largeur et pour la longueur pour les deux axes).

Il existe deux groupes d'outil : un dont la largeur est supérieure à la longueur (pièces « trapues »), l'autre dont la longueur est supérieure à la largeur (pièces allongées), mais il n'existe pas vraiment de pièces très effilées.

Pour le rapport largeur-épaisseur, il y a aussi deux groupes bien différenciés, l'un avec des pièces fines de moins de 15 mm d'épaisseur et l'autre avec des pièces plus épaisses, entre 15 et 30 mm, le premier étant prédominant. Globalement, les outils sont deux à trois fois plus larges qu'épais.

• **Amincissement** (fig. 22) – Le nombre d'outils amincis est très faible (8,9 %, n = 16). Comme pour les racloirs, aucun d'eux ne porte de stigmates d'écrasements. L'amincissement se situe surtout sur la partie proximale (n = 12) ou distale (n = 4). Il est bifacial pour 9 outils. Deux pièces sont particulières : racloir latéral convergent proximal aminci au niveau proximal, éclat aminci bifacialement avec de la retouche très envahissante.

Si l'on compare le degré d'amincissement des racloirs et des outils convergents :

- le nombre de pièces amincies est deux fois plus élevé pour les racloirs (n = 32) que pour les outils convergents (n = 16) ;
- l'amincissement se situe surtout sur la partie proximale : racloirs = 25 (78 %), outils convergents = 12 (75 %) ;
- les supports sont des éclats corticaux, leur plus grande épaisseur justifiant peut-être cet amincissement ;
- la retouche est plus souvent bifaciale pour les outils convergents (n = 9, 56,2 %) que pour les racloirs (n = 6, 18,7 %) ;
- la retouche est envahissante, 45 % pour les outils convergents et 35 % pour les racloirs.

Cinq autres pièces portent un amincissement : 1 encoche, 1 grattoir et 3 perçoirs, dans ce dernier cas, l'amincissement est au niveau du perçoir.

Éclats bruts avec macro-traces sur deux bords convergents (outils convergents bruts ou stigmates naturels ?) (n = 83, 24,9 %)

Les secteurs portant ces stigmates sont souvent liés à la pointe (fig. 26). Les écrasements très profonds se

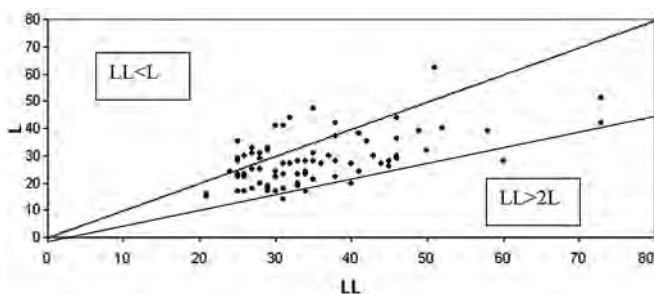


Fig. 26 – Dimensions des éclats bruts en silex avec macro-traces selon l'axe morphologique de la pointe (ensemble D).

localisent sur un des bords du support (21,7 %) ou la partie distale (27,1 %).

Les supports mesurent comme la série et les éclats bruts. Seule l'épaisseur est plus réduite. L'amincissement existe ponctuellement (n=6, 7,2 %).

Macro-traces sur les outils convergents dégagés par la retouche et les éclats bruts : mêmes origines des stigmates ?

Plusieurs types de stigmates sont identifiables sur les pièces brutes et retouchées :

- petit enlèvement rasant sur l'extrémité des pièces retouchées et de quelques pièces brutes (n = 127, 71 %) ;
- macro-traces suffisamment délimitées et profondes pour être peut-être un stigmate anthropique. Les écrasements sur les tranchants bruts sont plutôt de petits enlèvements, continus et écailleux, qui peuvent être plutôt d'origine naturelle. Ces traces sont discontinues, ou sur la totalité du bord retouché, surtout lorsqu'il est retouché. Il en est de même pour 60 éclats triangulaires bruts (72,2 %) portant de tels stigmates ;
- certaines pointes ont l'extrémité brisée sur environ 3 ou 4 mm (outils convergents largement retouchés n = 6, 3,3 % et éclats bruts n = 2, 2,4 %) ;
- 71 fragments d'outil, dont 27 sont des fragments proximaux et 44 des fragments distaux. La fracture montre dans une grande majorité des cas une lèvre. Elle paraît s'être exercée autant sur la face la plus plane que sur la face plus retouchée ;
- 3,6 % des éclats bruts avec écrasements portent un amincissement de leur base et 14,4 % des outils convergents.

Denticulés (n = 34)

La retouche n'est pas très envahissante et n'occupe pas plus de 25 % du bord le plus long du support. Trois outils portent une retouche bifaciale abrupte et semi-abrupte.

Encoches (n = 6)

Elles se localisent sur les bords, unificiales abruptes et semi-abruptes, directes et peu profondes. Sur trois d'entre elles, il y a des traces d'écrasements superposées à l'encoche.

Perçoirs (n = 5)

Les supports mesurent entre 20 et 45 mm. La retouche se localise sur l'angle de l'éclat. Elle est unificiale pour 4 cas et bifaciale pour 1 cas, profonde et abrupte pour dégager le perçoir.

Grattoir (n = 1)

Le grattoir est sur la face supérieure d'un éclat, envahissant, proche de ce que l'on nomme « limaces ». Mais sa localisation sur le bord distal donne un front de grattoir.

Grattoir/Outils convergents ? (n = 9)

Ce sont des outils convergents dont l'extrémité est ronde. Ces outils ont été réalisés sur des supports mesurant entre 20 mm et 60 de long. La retouche est

très envahissante pour 4 d'entre eux et marginale pour 5. Les retouches sont abruptes et semi-abruptes, 6 sont bifaciales partielles et 3 unifaciales.

Outils bifaciaux (n = 3)

Le trois outils bifaciaux ont été réalisés sur des éclats de grand taille et très épais (92-56-31 mm, 79-72-40 mm, 57-40-20 mm). La retouche est très envahissante sur les deux faces, écailleuse et abrupte (fig. 25).

CARACTÉRISTIQUES DE L'ASSEMBLAGE LITHIQUE

L'assemblage lithique de l'ensemble D ne se démarque pas de ceux des autres phases d'occupation sous-jacentes. Le silex est la roche la plus employée (69,2 %), suivi par le basalte (19 %), le quartz (11,2 %), le quartzite (1,9 %) et le calcaire (1,8 %).

Le débitage se déroule surtout sur le silex et est majoritairement unifacial, sur une surface sécante à un plan cortical non aménagé. L'exploitation s'adapte à la morphologie du support d'où la grande variabilité des

modes de gestion des nucléus en silex et quartz qui pourtant obéissent tous à des règles de débitage de type discoïde. La surface de débitage est abandonnée plane ou pyramidale selon les angles de frappe qui dépendent de la forme du support. L'exploitation de la surface de débitage est centripète ou entrecroisée-orthogonal, plus rarement uni-bipolaire. Le débordement est fréquemment utilisé, y compris lorsqu'un troisième plan de débitage est créé orthogonalement aux deux surfaces sécantes (production d'un « éclat à crête » qui tronque le bord du nucléus). Aux côtés de ces nucléus discoïdes coexistent quelques nucléus à plans de débitage multiples et nucléus à débitage semi-tournant.

Les dimensions des nucléus sont très variables, allant de petites (20-40 mm) à grandes (de 80 à 130 mm), sans doute en relation avec la grande quantité d'éclats utilisés comme support de débitage. Ces éclats ont été sélectionnés dans une large gamme de dimensions. La plupart sont corticaux et certains d'entre eux, en particulier les plus grandes entames, ont pu être extrait à l'extérieur du site à partir de gros nodules que l'on rencontre sur certains secteurs du plateau. Si le débitage s'est déroulé sur des rognons et des galets de mêmes dimensions que ceux qui sont à peine entamés

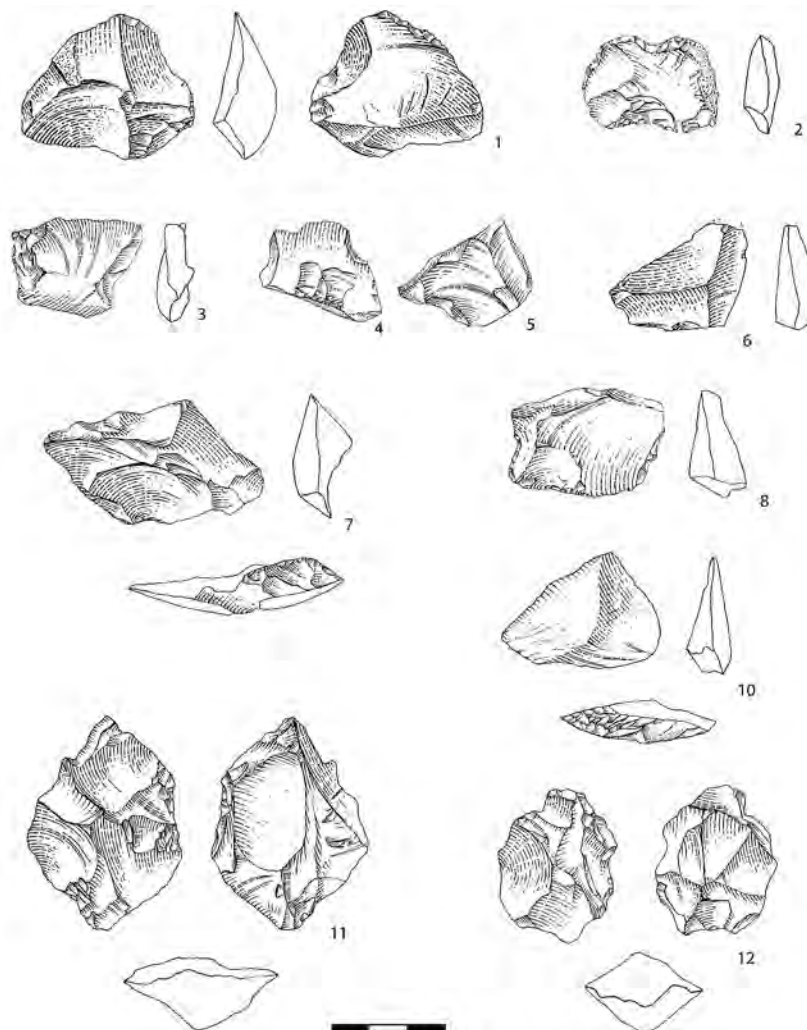


Fig. 27 – Éclats bruts (ou esquillés, n^{os} 1 à 10) et nucléus discoïdes bifaciaux (n^{os} 11 et 12) en silex de l'ensemble D (dessin P. Guinti).

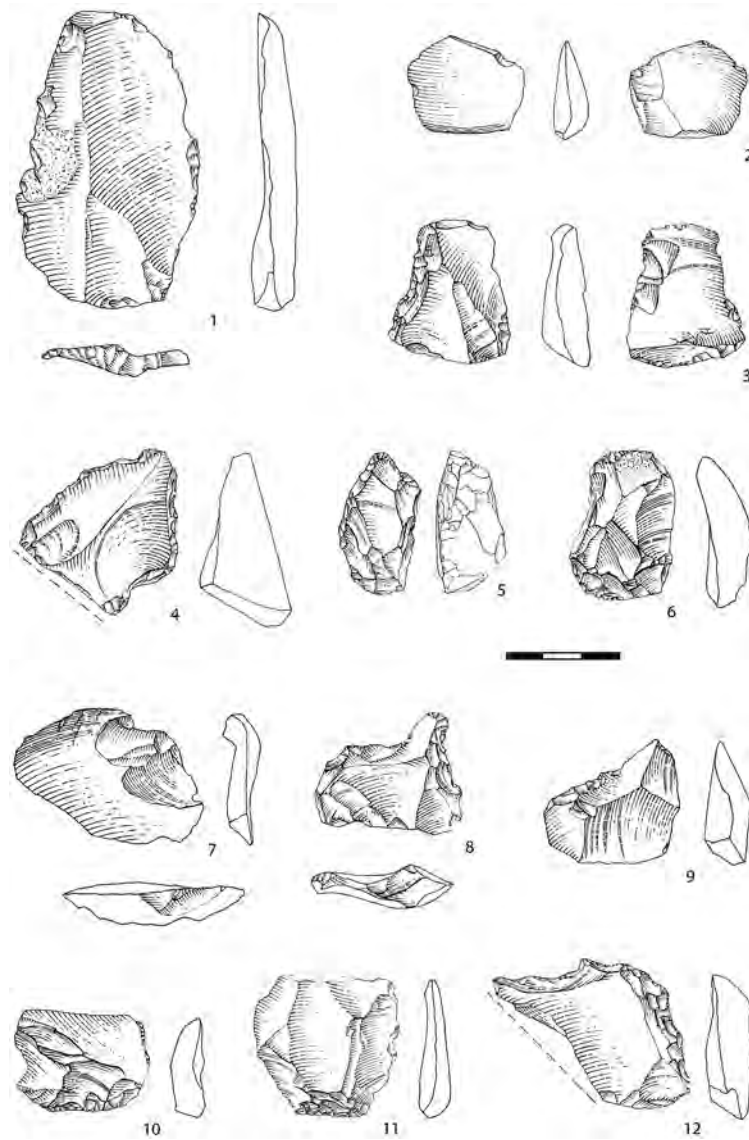


Fig. 28 – Éclats bruts (n^{os} 1, 2, 7 [Kombewa], 10, 11), racloirs (n^{os} 3, 4, 6, 9), grattoirs (n^{os} 5, 8) et denticulé (n^o 12) en silex de l'ensemble D (dessin P. Guinti).

sur le site, les nucléus n'ont dû connaître qu'une petite réduction.

Les négatifs d'enlèvement sur les surfaces de débitage mesurent comme les éclats de la série, excepté pour quelques grands éclats. Ils sont en moyenne de l'ordre de 15-25 mm, en raison d'un fréquent débitage entrecroisé qui conduit à des enlèvements qui n'envahissent pas amplement la surface d'exploitation même si le débordement est fréquemment utilisé. La production est toujours variée en taille et les négatifs d'enlèvement de nombreux petits éclats sont visibles en phase finale. Quelques éclats épais ont parfois tronqué toute la surface de nucléus pyramidaux. Bien que quelques nucléus aient servi de supports à des outils, l'extraction de très petits éclats, comme celui d'un grand éclat envahissant, ne peuvent être considérée comme l'amincissement d'un support. Seules quelques pièces sur éclat avec un débitage très partiel de la

surface d'éclatement pourraient être considérées comme telles.

Les surfaces de débitage des nucléus sont techniquement en accord avec les éclats des séries, qui sont surtout épais, courts, parfois à dos, triangulaire déjeté. Les éclats allongés peuvent être produits au cours de la chaîne opératoire, en particulier sur les nucléus à débitage uni-bipolaire (fig. 27, 28, 29).

Les occupations contemporaines du dépôt de l'ensemble D ont eu à leur disposition une grande variété de pièces (fig. 26) :

- des éclats en silex bruts épais, courts, parfois à dos, associés à des éclats allongés ou triangulaires, dont les dimensions avoisinent 15-50 mm. De nombreux éclats sont de petite dimension (< 20 mm) et sont restés bruts. Quelques éclats de grande dimension ont été certainement apportés déjà débités (fig. 25).

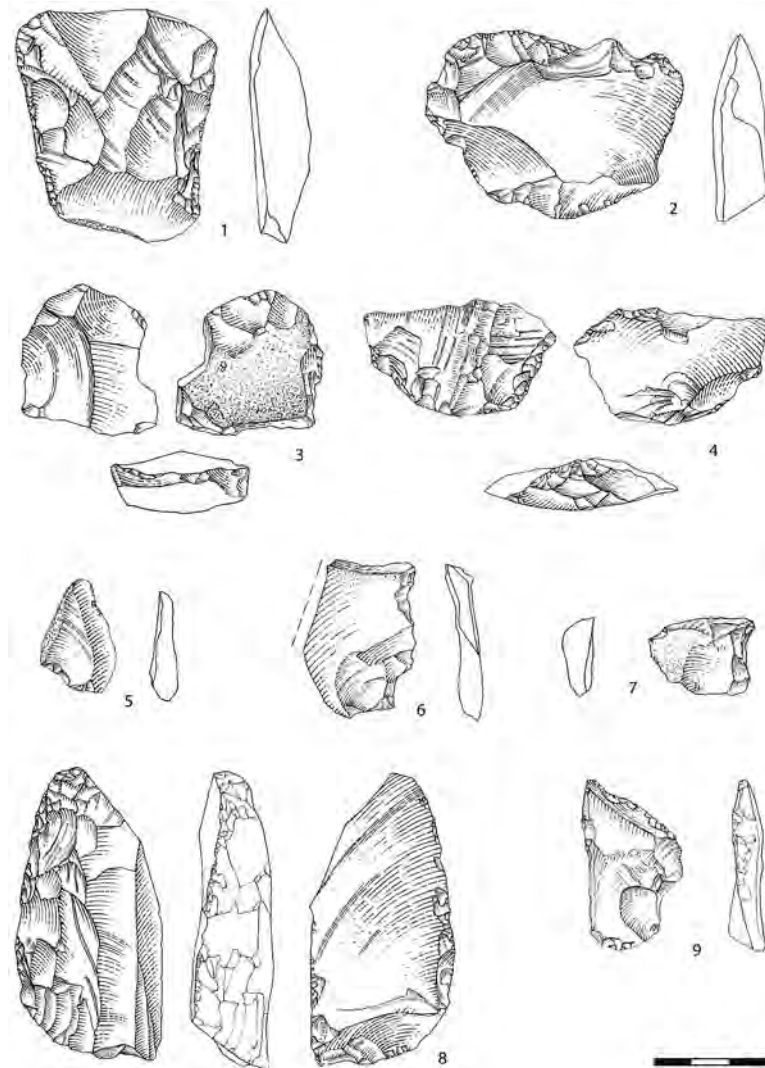


Fig. 29 – Matériel en silex de l'ensemble D (dessin P. Guinti), n^{os} 1, 9 : racloirs doubles, n^o 2 : racloir-encoche, n^o 4 : racloir simple, n^{os} 5, 6, 7 : éclats bruts (trait = dos), n^o 8 : racloir aminci à retouche écailleuse envahissante et grattoir en bout, n^o 3 : nucléus discoïde unifacial.

Le débitage se déroule principalement sur des nucléus à deux surfaces sécantes (fig. 26, 27) ;

- certains de ces éclats (les plus grands et les plus épais) ont été retouchés (racloirs ou outils convergents) par des retouches peu transformantes (18 %) ;
- de nombreux galets entiers en basalte (de taille très diversifiée), ramassés dans la rivière en contrebas ; certains témoignent de leur utilisation probable comme percuteur (4,5 %) ;
- des outils sur galet plats de basalte (0,7 %), avec un fort écrasement du tranchant, indiquant une utilisation de l'outil dans l'axe ou perpendiculairement à son tranchant. Ces outils ont été aménagés sur place et sans doute ravivés (produits attestant d'une troncature du tranchant de l'outil) ;
- des outils sur grands éclats corticaux en basalte et en quartzite, aménagés unifacialement sur une grande

partie de la périphérie (éclats débités hors du site sur de grands galets, 0,7 %). Les arêtes sont fortement écrasées ;

- des éclats en quartz, épais, surtout bruts. Le débitage, de même type que sur silex, a eu lieu sur place et à l'extérieur ;
- des éclats en calcaire, fins, provenant certainement d'un débitage qui s'est déroulé hors de la zone fouillée, peut-être à l'extérieur de l'habitat ;
- quelques petits galets de quartzite (percuteur?).

NOTE

(1) RIGLET P.-H. (1977) – *Contribution à l'étude de l'âge du cerf élaphe (Cervus elaphus L.)*, Thèse pour le Doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine de Créteil, Maison-Alfort, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 75 p.

Troisième partie

*Des occupations humaines
dans la moyenne vallée du Rhône*

Marie-Hélène MONCEL,
Patrick AUGUSTE,
Jean-Jacques BAHAIN,
Évelyne DEBARD,
Emmanuel DESCLAUX,
Christophe FALGUÈRES,
Norbert MERCIER,
Marylène PATOU-MATHIS
et Hélène VALLADAS

CHAPITRE 15 :

Le cadre paléoenvironnemental des occupations humaines du site de Payre et implications sur le type d'occupation

LE CADRE PALEOENVIRONNEMENTAL RÉGIONAL

La région dans le contexte climatique régional du Pléistocène moyen et supérieur

Selon les données paléoenvironnementales disponibles actuellement, la moyenne vallée du Rhône et ses abords paraissent avoir été plus ou moins à l'écart des masses glaciaires s'étendant sur les massifs montagneux des Alpes et du Massif Central lors du Pléistocène. Les travaux sur le Massif Central n'indiquent la présence de petits glaciers, en particulier sur le Mont Mezenc, qu'au cours du dernier maximum glaciaire. Ces glaciers sont relativement éloignés, trop petits pour avoir eu une influence marquée sur les plateaux bordant la vallée du Rhône (Veyret, 1981 ; Raynal, 1988).

À l'est, les zones montagneuses les plus proches sont le massif du Vercors et la bordure des Alpes de Haute-Provence, les massifs plus élevés étant beaucoup plus orientaux. Les plus grandes avancées glaciaires alpines correspondent aux stades isotopiques 8 et 6 et sont restées éloignées de la moyenne vallée du Rhône. Entre 260 000 et 120 000 BP, la masse glaciaire, à son maximum, s'étend uniquement jusqu'à Lyon et Grenoble, associée à de petits glaciers locaux, en particulier sur le Vercors (Monjuvent, 1978, 1995 ; Mandier, 1988 ; Bernard-Guelle, 2001). Après la grande phase tempérée (MIS 5e) et les phases du début glaciaire, MIS 5d à 5a (Melisey I, Saint-Germain I, Melisey II, Saint-Germain II ou Würm ancien), les Alpes connaissent, à partir de 70 000 BP, leur dernière grande poussée glaciaire (Würm). Celle-ci, de moindre importance que la précédente, est responsable du dernier

maximum glaciaire que connaît le Vercors [MIS 4 ou Würm moyen (Monjuvent et Nicoud, 1988)].

Malgré l'éloignement des masses glaciaires situées plus au nord, le couloir rhodanien a certainement canalisé des vents froids. La présence de dépôts de loess signale que la vallée du Rhône a connu des conditions périglaciaires lors du MIS 2 (Ayrolles, 1973 ; Mandier, 1988). Il est probable qu'il en a été de même lors de périodes antérieures et certaines vallées adjacentes au couloir rhodanien ont pu offrir des abris naturels moins ventés et encourager l'occupation humaine (Debard, 1987, 1988).

Alors que le système des terrasses des différents affluents du Rhône est à ce jour discontinu, donc peu interprétable, le système des terrasses rhodaniennes permet de proposer d'une manière plus précise quelques étapes dans l'histoire du cours du fleuve (Bourdier, 1958 ; Debrand-Passard, 1984 ; Belleville, 1985 ; Mandier, 1988). Des lambeaux de terrasses (très hautes et hautes terrasses sur la rive gauche entre Valence et Montélimar, hautes terrasses de Crozes I et II) et des limons loessiques ont été datés anté-Riss. Ce système de hautes terrasses correspond au 3^e complexe glaciaire sur l'échelle de M. Bornand (MIS 23 à 16 ?) (Bornand, 1978). Au Mindel-Riss, le fleuve s'enfonce de 90 m et il abandonne le couloir de Crozes (rive gauche, nord de Valence). Des terrasses datées du « Riss » sont observables au niveau de Chatillon-Saint-Jean (Riss ancien) et Saint-Marcel (Riss récent) (système des moyennes terrasses). Au Riss ancien, le Rhône abandonne le couloir de Reventin. Il s'encaisse de 15 à 30 m et se déplace vers la rive droite de la vallée, à plus grande proximité du site de Payre. Les basses terrasses sont attribuées au Würm ; leur altitude indique un faible creusement du fleuve par rapport aux moyennes terrasses.

Marqueurs chronologiques et cadre stratigraphique

Les premières études de sites dans la région ont proposé un cadre chronologique à partir de l'aspect des sédiments (cadre stratigraphique), attribuant les couches à des phases de la chronologie alpine (Combiar, 1967; Debard, 1976, 1988, 1997, *et al.*, 1986; Debard et

Pastre, 1988) (fig. 1). Cette attribution s'appuyait également sur les associations fauniques, en particulier sur la notion de faune tempérée ou faune froide. À partir des années 1980, l'utilisation de méthodes radiométriques a permis de proposer de nouvelles hypothèses pour l'âge de quelques sites : Orgnac, 3, Payre, abri Moula, abri du Maras, Ranc de l'Arc, Baume d'Oullins, Baume Néron. Les résultats obtenus ne cadrent pas

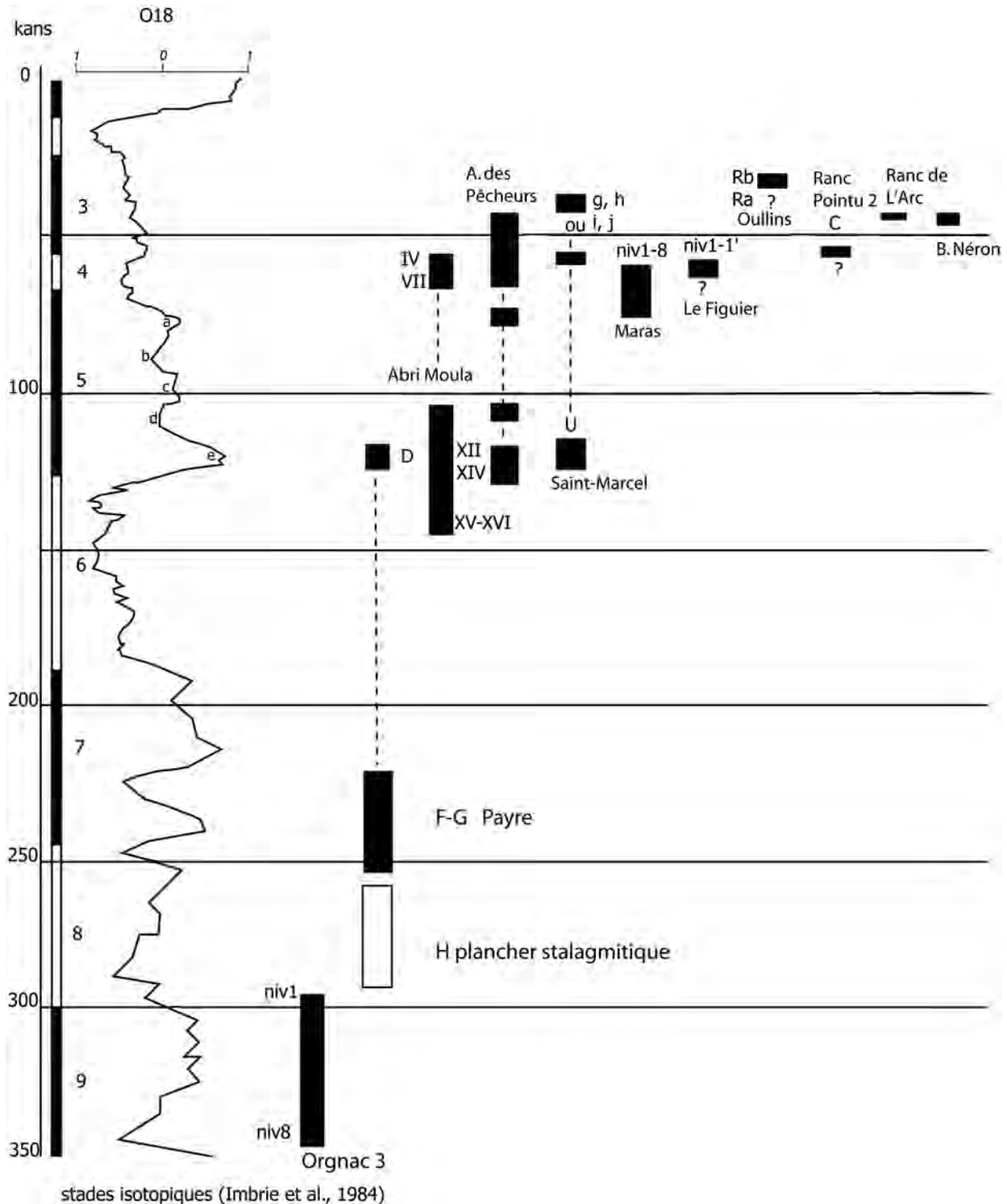


Fig. 1 – Distribution des niveaux d'occupation attribués au Paléolithique moyen selon l'état des connaissances sur les stades isotopiques estimés à partir des dates radiométriques, sédimentologiques et biostratigraphiques (Combiar, 1967; Falguères, 1986; Debard, 1988; Defleur, 1990; Masaoudi *et al.*, 1994; Masaoudi, 1995; Defleur *et al.*, 2001; Moncel et Michel, 2000).

toujours avec les premières hypothèses. Par exemple, elles conduisent au vieillissement de séquences comme celle d'Orgnac 3 ou celle du Maras (Falguères, 1986; Masaoudi *et al.*, 1994; Moncel et Michel, 2000).

Quelques traces de tephres volcaniques dans les sédiments permettent aussi de proposer des repères chronologiques. Pour la région et les périodes qui nous concernent, il s'agit en particulier de l'éruption du Mont-Dore-Sancy vers 300 000 BP et qui est observée dans les sédiments du niveau 2 à Orgnac 3, et d'une éruption qui a délivré une pluie de cendres datées de 72 000 BP environ dans le niveau VII de l'abri Moula (Debard et Pastre, 1988, Sanzelle *et al.*, 2000).

Les associations fauniques et végétales déterminées dans les études les plus récentes paraissent généralement attester la présence aux abords des sites, quelles que soient les périodes, de paysages en mosaïque associant zones ouvertes et forestières (Gauthier, 1992; El Hazzazi, 1998; Kalaï, 1998; Defleur *et al.*, 2001; Moncel *et al.*, 2002). Certaines de ces associations fauniques, en particulier pour les grands mammifères, sont marquées par le prélèvement humain. En revanche, la microfaune et les grains de pollens, permettent de préciser la diversité écologique locale, qui paraît elle-même aussi souvent très diversifiée. La fiabilité des enregistrements en grotte est évidemment la question clé (fossilisation aléatoire, mélanges, filtres des pollens selon la morphologie de l'entrée, secteur concerné par la pluie pollinique).

Le nombre d'études paléoenvironnementales détaillées est encore limité dans la région et le cadre biostratigraphique est à construire, même si les données actuelles permettent de proposer un premier bilan. La présence répétitive de paysages en mosaïque rend toutefois difficile le calage chronologique des niveaux d'occupation au sein des variations climatiques quaternaires, surtout en contexte karstique où les dépôts n'enregistrent souvent que des phases sédimentaires très limitées dans le temps. Par ailleurs, les résultats vont souvent vers l'idée que la position méridionale de la région a influencé les composantes faunistiques et les paysages (Guérin, 1980; Cregut-Bonnoure, *in* Defleur *et al.*, 2001).

Des dépôts du MIS 9 et du début du MIS 8 sont conservés à Orgnac 3. Le sommet de la séquence enregistre l'arrivée du froid dans la région, contemporain du début de la grande phase glaciaire alpine (MIS 8-6). Les associations fauniques témoignent que le climat est encore humide (forte fréquence de *Equus steinheimensis*) (Aouraghe, 1999). Le MIS 6 ne paraît pas non plus avoir été très rigoureux dans la région alors que les glaciers sont au maximum de leur extension dans les Alpes. Il est bien sûr possible que certaines séquences sédimentaires de cette période aient enregistré un interstade (*A. bursae*, *P. lenki* et *M. brecciansis* à l'abri Moula). Le début et la fin du MIS 5 paraissent avoir été conservés à la base de l'Abri des Pêcheurs et à l'Abri Moula (couches XVI-XIV). Ils sont caractérisés, au niveau de la pluie pollinique, à l'Abri Moula par la présence de *Pinus*, *Corylus* et *Quercus t. pedunculata*, et aux Pêcheurs par la présence de *Pinus*, *Ulmus*,

Betula et des *Cupressaceae* (Kalaï, 1998). Les dépôts archéologiques datés du MIS 4 paraissent marquer, en revanche, une réelle avancée du froid, dont la rigueur est toutefois difficile à estimer avec exactitude (Abri des Pêcheurs, Abri Moula, Abri du Maras), malgré l'arrivée d'espèces nouvelles comme le Renne (Kalaï, 1998; El Hazzazi, 1998; Defleur, 2000; Cregut-Bonnoure, *in* Defleur *et al.*, 2001).

Quelques marqueurs paléoenvironnementaux paraissent pouvoir aussi être retenus pour situer chronologiquement les niveaux d'occupation, en particulier pour les MIS 5 et MIS 4. C'est le cas, en particulier, pour les rongeurs, de la présence et du degré d'évolution de certaines espèces ou en utilisant l'épaisseur de l'émail dentaire (pour *Arvicola* par exemple), bien que la méthode soit contestée (Defleur *et al.*, 2001). Pour la grande faune, outre les associations fauniques et le degré d'évolution d'*Ursus spelaeus* ou des Carnivores, certaines espèces d'herbivores paraissent marquer plus particulièrement la région par leur présence ou leur absence, comme le Thar (*H. cedrensis*) et le Renne (*Rangifer tarandus*).

Le Thar (*H. cedrensis*) est rare. Il est observé au sommet de la séquence d'Orgnac 3 et dans la couche u de la grotte Saint-Marcel. Il pourrait être un marqueur du MIS 5 pour ce dernier site (Cregut-Bonnoure, *in* Debard, 1988).

La présence du Renne (*Rangifer tarandus*) a longtemps été considérée comme l'indice du Würm II, à l'ouest du Rhône. À l'heure actuelle, il paraît être attesté dans des périodes plus anciennes, comme à l'Abri Moula dans des couches attribuées au MIS 5 (Defleur *et al.*, 2001). Il est présent au Maras dans des couches datées par U/Th du début du MIS 4 (Moncel et Michel, 2000). Cette espèce n'est pas présente dans tous les sites de la dernière phase glaciaire de cette partie du sud-est de la France. Elle est rare à l'est du Rhône, sauf au Bau de l'Aubesier dans les niveaux supérieurs du Würm ancien (Faure et Guérin, *in* Buisson-Catil *et al.*, 1994). Elle est absente aussi de la grotte Mandrin dans la Drôme, site attribué à la fin de la première moitié du dernier glaciaire, où *Equus caballus* abonde (Giraud *et al.*, 1998). Mais le Renne est absent aussi de sites situés à l'ouest du Rhône, comme en Ardèche, à Saint-Marcel (fin du MIS 3?) (Cregut-Bonnoure *in* Debard, 1988), au Ranc Pointu n° 2 (début du Würm ancien, climat froid et humide, faune forestière), ou à Ioton dans le Gard (Würm II) (Meignen, 1976). Le Renne a été recueilli dans des niveaux de l'Abri Moula, considérés comme appartenant au Würm II avec *Equus germanicus* ou au MIS 4 (couches IV à VII), et dans le niveau moustérien de la Baume d'Oullins (fin du Würm II ou début du Würm III) (Combier, 1967; Cregut-Bonnoure, *in* Defleur 1990; Defleur *et al.*, 2001; Moncel, 1996). L'association entre le Renne et la fin du MIS 4 ne paraît donc pas si systématique. Le Renne est observé dans des périodes plus anciennes, par exemple à la Caune de l'Arago (Pyrénées-orientales) dès le MIS 14, en Provence dès le MIS 6 (grotte des Cèdres), mais est par contre absent du Würm II dans cette dernière région (Defleur et Cregut-Bonnoure, 1995; Buisson-Catil *et*

al., 1994). Cette espèce a effectué, semble-t-il, régulièrement des incursions dans l'Europe du Sud lorsque les conditions climatiques se détérioraient. La vallée du Rhône a très bien pu servir de couloir de circulation et les Rennes ont pu s'aventurer plus au nord lors de périodes climatiques qui leur étaient favorables, par exemple lors du MIS 4. L'absence fréquente du Renne dans des zones situées à l'est du Rhône est en revanche plus surprenante, car cet animal traverse sans difficulté des cours d'eau larges et à courant violent.

CHRONOLOGIE ET CADRE PALÉOENVIRONNEMENTAL DE LA SÉQUENCE DE PAYRE DANS SON CONTEXTE RÉGIONAL

Plusieurs méthodes de datations radiométriques ont été utilisées pour préciser la chronologie du remplissage du site de Payre. Elles ont été appliquées sur le plancher stalagmitique (unité H) recouvrant le substrat calcaire sur les deux parois latérales. Les datations U/Th et TIMS attribuent l'âge des strates H7 à H2 du plancher aux MIS 9 et 7. Les conditions favorables à un dépôt de carbonates se sont reproduites à la fin du MIS 7 avec le dépôt de la strate supérieure H1. Les dates TL sur silex chauffés attribuent aux ensembles sédimentaires reposant sur le plancher, G et F, un âge de la fin du MIS 8 et début du MIS 7. Des dents provenant de l'ensemble D ont été datées par ESR et U/Th de la fin du MIS 6 ou du début du MIS 5 (MIS 5e?). Plusieurs ossements ont été par ailleurs datés dans les ensembles G, F et E mais les résultats méthodologiques des dernières années ont prouvé que ces restes sont des supports moins fiables que les dents. Si l'on retient donc les méthodes les plus fiables à ce jour, les données radiométriques placent les dépôts archéologiques de la base de la séquence à la fin du MIS 8 et dans la première ou la seconde grande phase tempérée du début du stade isotopique 7, Bouchet I et Bouchet II (Martrat *et al.*, 2004; Reille *et al.*, 2000). Le sommet de la séquence serait attribuable à la fin du MIS 6 ou au début du MIS 5 (Aylliffé, Bahain, Falguères, Froget, Joron, Masaoudi, Mercier, Reyss, Valladas, ce volume; Vallada *et al.*, 2008).

Au vu des données sédimentologiques, les sédiments renfermant les dépôts archéologiques montrent une alternance de phases détritiques (recul de la cavité, démantèlement du plancher stalagmitique), entrecoupées de phases humides responsables de l'érosion et de l'induration des sédiments. Les premiers dépôts (ensembles H et G) se sont mis en place dans une cavité encore fermée comme le montrent la présence de planchers stalagmitiques et l'importance des précipitations au sein des sédiments. Les niveaux de brèches traduisent des circulations d'eau carbonatées lors d'épisodes humides pas forcément associées à des phases d'amélioration climatique (Debard, 1988). La présence de blocs de parois et de fragments

de spéléothèmes remaniés révèle les premières phases d'effondrement de l'ancienne cavité. Le recul des parois et du plafond se poursuit avec le dépôt des couches suivantes (F et E). Le passage d'une grotte à un abri, avec un surplomb sans doute peu marqué, entraîne l'érosion accélérée de la partie antérieure du remplissage par appel au vide en relation avec le recul du versant et le ravinement de la partie amont dans les secteurs non protégés. Les derniers dépôts (D, B et A) montrent d'importantes traces de remaniement liées à la disparition complète des surplombs (Dubois et Debard, ce volume).

Les herbivores attestent de l'existence d'un milieu tempéré, en mosaïque, lors de la mise en place de l'ensemble du remplissage sédimentaire (ensembles G, F et D). Cette observation est cependant relative au prélèvement humain qui peut être sélectif (cf. Patou-Mathis *et al.*, Crégut-Bonnoure, Lacombat, Mallye, ce volume). L'analyse paléontologique des espèces, portant les traces d'un traitement par l'homme, place la séquence archéologique à la fin du MIS 7/début du MIS 6 pour l'ensemble G, dans un interstade du MIS 6 pour l'ensemble F, et au MIS 5 (MIS 5e?) pour l'ensemble D. L'analyse des restes d'*Hemitragus* confirme un âge au moins des MIS 8-7 pour les ensembles G et F (Crégut-Bonnoure, ce volume). L'analyse des restes de *Ursus spaelus* de l'ensemble F suggère un âge de la fin du du Pléistocène moyen ou du début du Pléistocène supérieur pour ces animaux en raison de caractères spéléens développés (Auguste, ce volume). L'analyse archéozoologique des restes osseux de ces ursidés permet de constater l'absence totale d'intervention humaine.

Les résultats des analyses biochimiques indiquent l'existence d'un milieu forestier, plus humide pour l'ensemble G, indices d'un interstade ou au moins d'une phase tempérée qui pourrait être le MIS 7 (Bocherens, ce volume). Alors que la grande faune indique que les dépôts successifs se sont mis en place dans un milieu plutôt tempéré, associant des espaces fermés et ouverts, les signatures isotopiques des cerfs ne changent pas significativement au cours du temps, tandis que celles des chevaux sont nettement plus variables (Bocherens et Billiou, *in* Moncel *et al.*, 2001). Les animaux contemporains de l'ensemble G devaient se nourrir dans un milieu forestier, tandis que ceux vivant lors des autres dépôts étaient plus inféodés à un milieu ouvert. Le paysage contemporain de l'ensemble G semble donc plus forestier et plus humide. Ces différences d'observation sur les zones de vie des espèces au cours du temps peuvent trouver une explication dans la coexistence d'espaces variés autour du site, avec des plateaux plus secs et à végétation ouverte alors que les vallées sont plus humides et plus forestières. Le contexte karstique offre également des biotopes diversifiés en fonction de la quantité d'humidité préservée en surface (Callot, 1978; Fabre, 1972, 1974; Nicod, 1997).

Les Néandertaliens ont pu aussi chasser à certains moments les proies qu'ils affectionnaient sans nécessairement être allés les prélever en forêt, ces hommes paraissant délaisser ce type de milieu comme en

témoignent les occupations pléistocènes de la France septentrionale. Des espaces ouverts étaient apparemment toujours présents dans le paysage qui entourait le site, espaces qui pouvaient être situés sur le plateau au dessus du site ou certains abords moins forestiers des vallées, mais aussi sur le versant ou les terrasses en bordure du cours d'eau. Les vallées, à priori plus forestières par l'humidité liée au cours d'eau, auraient été parcourues, au moins pour la quête de certaines matières premières et la récupération de carcasses de grands herbivores (Rhinocéros et Proboscidiens). Les hommes ont pu également fréquenter volontairement des biotopes différents au cours du temps pour récupérer des espèces animales qui étaient leurs proies habituelles. Le corpus faunique restant stable, il s'agit de savoir si les biotopes aux abords du site ont profondément varié au cours des phases d'occupation conservées, incitant les hommes à aller dans des secteurs différents pour chasser ou si leur façon d'exploiter l'environnement s'est modifiée, avec des préférences pour certains types de milieu selon les périodes.

L'analyse de la microfaune rattache la séquence archéologique à la fin du Pléistocène moyen ou au début du Pléistocène supérieur pour les niveaux situés à la base de la séquence et au Pléistocène supérieur pour les niveaux situés au sommet de la séquence (Desclaux et El Hazzazi, ce volume). Les restes des ensembles G et F suggèrent un climat froid et sec, ceux de l'ensemble D, un climat encore froid, mais plus humide (El Hazzazi, 1998 ; Desclaux, *in* Moncel *et al.*, 2000, 2002). La première phase climatique (ensembles G et F) présente des affinités avec deux épisodes reconnus dans le remplissage de la Baume Moula-Guercy, attribués à des oscillations climatiques datant respectivement de la fin du Pléistocène moyen (niveau XVI, transition entre la fin du MIS 6 et le début du MIS 5) et du Pléistocène supérieur (niveaux XII et XI, MIS 5 d ou MIS 5 b). Ainsi, les associations de micromammifères reconnues dans ces niveaux de la Baume Moula-Guercy évoquent un milieu de steppe boisée. Elles sont caractérisées, comme dans les ensembles G et F de Payre, par l'absence des rongeurs marqueurs des optimums glaciaires, la faible représentation des taxons forestiers ou thermophiles et une nette abondance des espèces inféodées aux milieux ouverts arides.

Les associations reconnues dans les ensembles D et A présentent quant à elles des affinités avec celles des niveaux IX à X de la Baume Moula-Guercy, attribués à un épisode froid plus récent du Pléistocène supérieur (MIS 4 ou début du MIS 3). Celles-ci sont caractérisées par des proportions équivalentes d'espèces inféodées aux zones forestières et de taxons représentatifs des biotopes froids et des steppes continentales arides. Elles présentent donc une configuration proche de celle qui a été observée dans les niveaux sommitaux de Payre.

Les restes aviaires (Vilette, ce volume) et les mollusques (Dubar, ce volume), issus des ensembles F et D, attestent de milieux tempérés plus frais que l'actuel. Les résultats de l'analyse des rongeurs, comme ceux

d'une partie de la grande faune, donnent aux ensembles G et F un âge contemporain de la fin du MIS 6. L'ensemble supérieur D est attribué au MIS 5 (5d ou 5e). Pour cet ensemble supérieur, les résultats sont en accord avec les âges radiométriques. En revanche, le désaccord observé pour les niveaux de base entre les résultats paléoclimatiques, déduits de la microfaune et de certaines espèces de grands mammifères, et ceux des datations pourrait correspondre à l'enregistrement de phases climatiques froides brèves à l'intérieur du MIS 7. Il pourrait aussi s'expliquer par le remplissage très caillouteux qui a pu entraîner des migrations d'ossements de rongeurs et donc un biais taphonomique. Par ailleurs, les études récentes montrent que l'attribution chronologique basée sur l'épaisseur de l'émail des *Arvicolae* tend souvent à rajeunir les sites, sans qu'une explication puisse être donnée, excepté une remise en cause de la méthode. Ce décalage peut aussi être dû à un enregistrement plus fin du milieu par la microfaune alors que la grande faune montre une plus grande inertie au changement. Il est enfin possible que ce décalage soit dû aux environnements en mosaïque qui existent aux abords du site, et aux espèces responsables de l'accumulation osseuse qui vont chercher leurs proies là où elles vivent (prélèvement sélectif) et donnent une image déformée des conditions environnementales. Rappelons aussi que quelques éléments intrusifs de malacofaune pourraient être dus au biseutage des couches vers l'avant de la terrasse mettant en contact les dépôts avec le sol actuel. Il est donc possible que ce type de processus ait concerné également ponctuellement l'enfouissement des pollens et des micromammifères, qui offrent malgré tout des corpus globalement cohérents.

Les analyses polliniques des ensembles F et E indiquent un environnement semi-forestier à tendance méditerranéenne (Kalai, 1998 ; Kalai *et al.*, 2001), en contradiction avec les données enregistrées par la microfaune qui indiquent un climat toujours froid et sec. En revanche, la grande faune suggère également un climat relativement tempéré et humide. Il est possible que des migrations de pollens dans les dépôts très caillouteux expliquent ce décalage dans l'enregistrement de l'environnement dans certains niveaux. En revanche, les dépôts de l'ensemble D attestent un milieu semi-ouvert où les *Asteraceae* et les *Poaceae* dominent les herbacées, en accord avec les résultats de la microfaune. La base de cette couche est caractérisée par *Quercus t. ilex* dont les taux reculent au sommet au profit de *Buxus*. La présence de taxons tempérés comme *Haedera*, *Quercus t. pedunculata*, *Tilia* et *Alnus* suggère un climat tempéré, mais la présence de *Quercus t. ilex*, *Buxus*, *Pistacia* et *Cistus* souligne l'influence méditerranéenne. Ce niveau est corrélé avec les dépôts de la base de l'Abri des Pêcheurs et de l'Abri Moula (Kalai, 1998).

À partir des données fournies par les datations radiométriques et les analyses paléoenvironnementales, et après discussion sur les désaccords observés entre certains résultats, la mise en place de la séquence

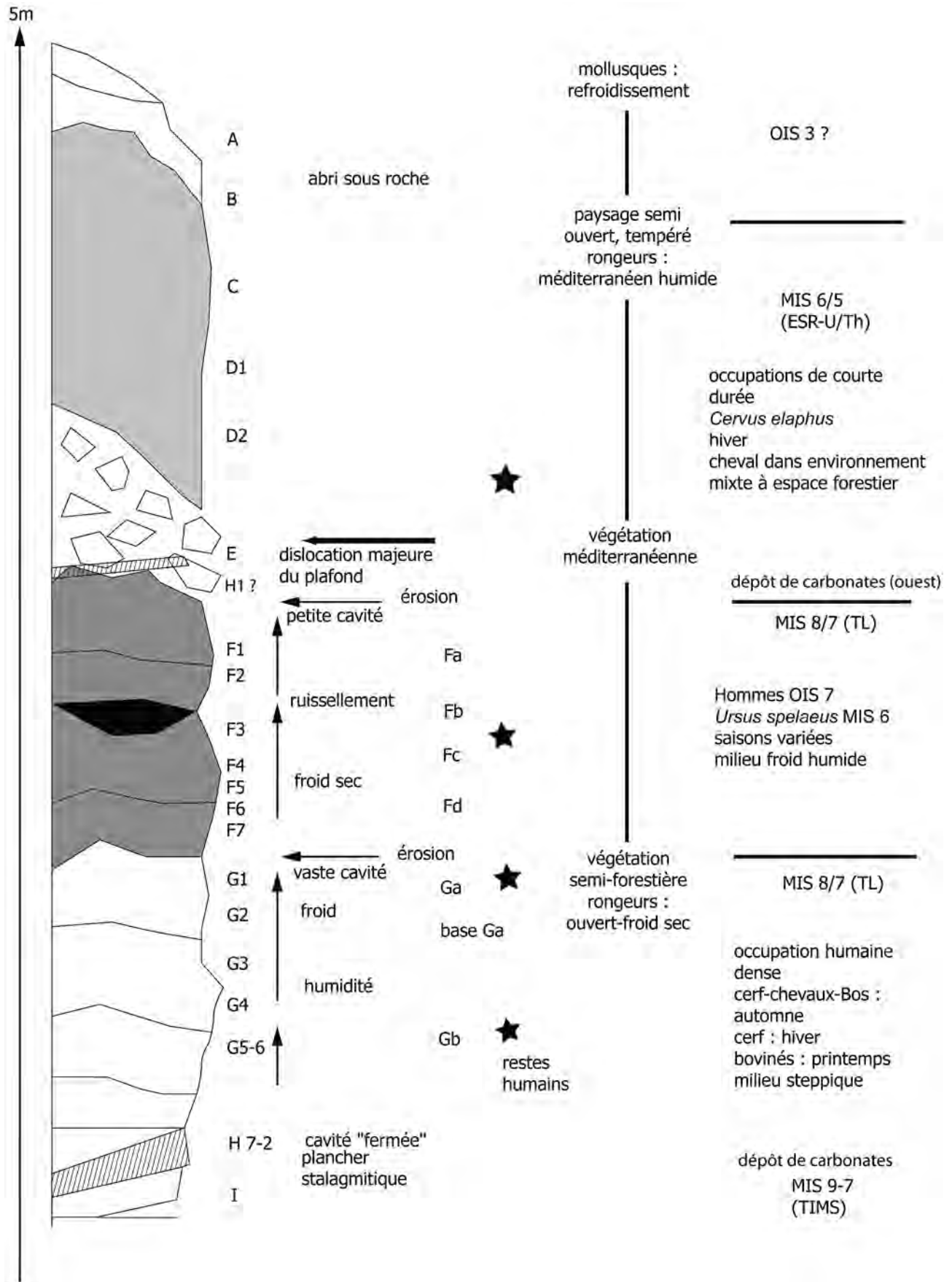


Fig. 2 – Représentation schématique de la séquence du site de Payre.

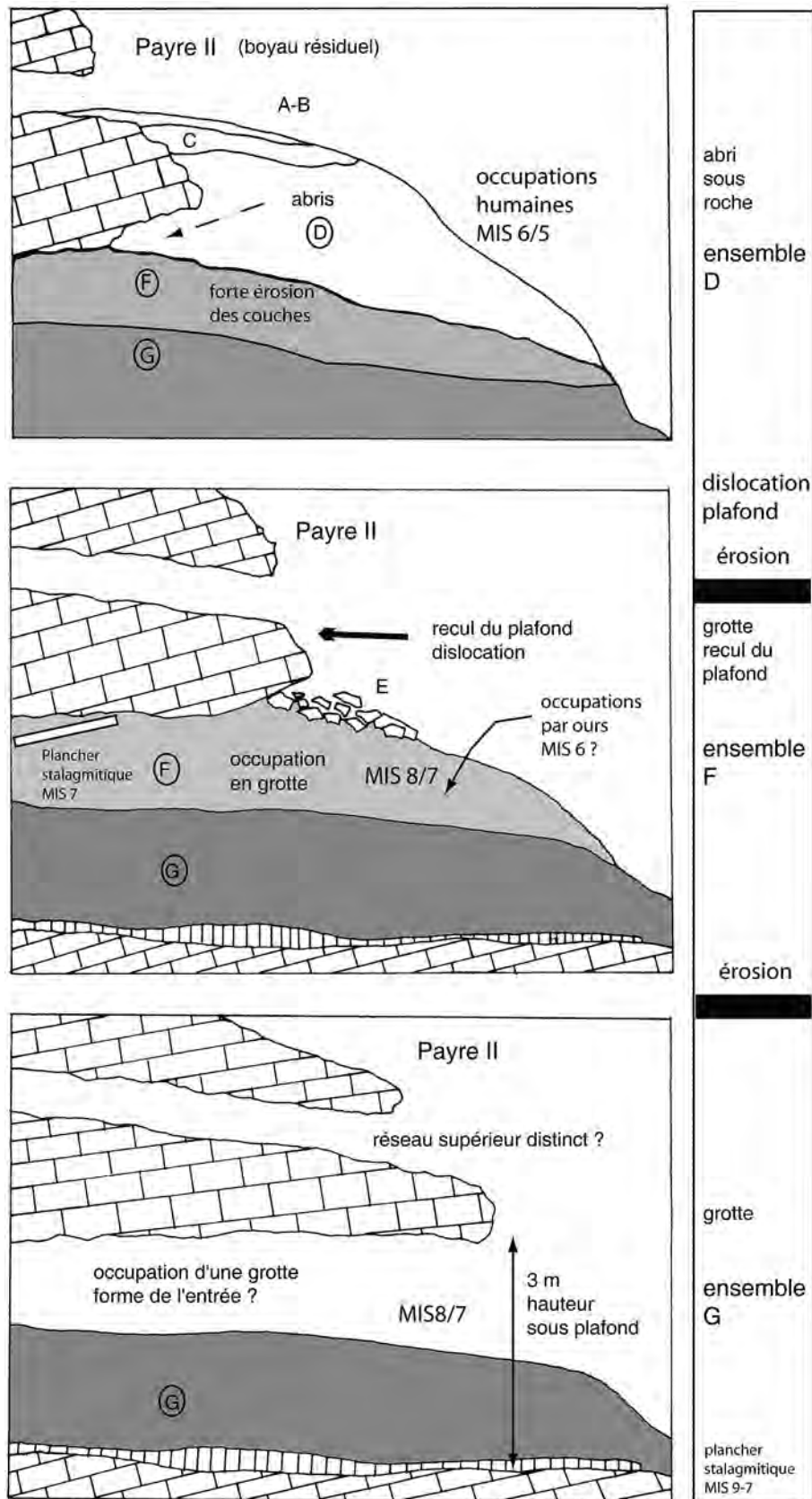


Fig. 3 – Histoire de l'aspect du site de Payre au cours du temps : d'une cavité à un abri effondré.

Unités	aspect général et contexte du dépôt	phases d'occupation humaine (a, b, c, d)	Sédimentologie Paléoclimatologie (1)	Palynologie (2)	Grands mammifères (3)	Biochimie (4)	Microfaune (5) Oiseaux (6)	Mollusques (7)	Restes humains (8)	Datations ESR et U/th (9) TL (10)
A-B (50-70 cm)	sédiment jaune apport karstique	Artefacts allochtones ?	Abri sous roche Contexte froid	semi-ouvert <i>Pinus, Pinea</i> frais			MIS 4 ou 3			< 80 000
C-D (50-100 cm)	sédiment brun-rouge caillouteux	plusieurs occupations non distinguables	Abri sous roche Contexte tempéré	<i>Pinus-Picea</i> > : rafraichissement Taux arbres < influence méditerranéenne milieu tempéré et semi-ouvert zone pollinique B	<i>Cervus elaphus</i> > <i>Ursus spelaeus</i> <i>Hemirragus/Capra</i> <i>Equus caballus</i> <i>S. kirchbergensis</i> <i>Bos primigenius</i> <i>C. capreolus</i> <i>S. scrofa</i> Hiver MIS 5 ^e ? Tempéré, humide	Absence collagène Consommateurs de sous-bois Cheval : environnement mixte à espèces forestières tempéré forestier	<i>Microtus breceiensis</i> <i>Pliomys lencki</i> <i>Arvicola</i> méditerran. milieu ouvert forte humidité début du Pléistocène supérieur MIS 5^e	OIS 3 ?	1 dent	MIS 6-5 (sur dent)
E (20 cm)	effondrement du plafond amas de blocs et cailloutis	ensemble E = sommet de l'ensemble F ?	Bréçhification du dépôt humidité						1 dent	MIS 6-5
F (100 cm)	sédiment gris-brun avec lits ou lentilles de cailloux F3 : lentille sans cailloux	F1 - F2 = Fa sommet F3 = Fb F4-F5 = Fc F6-F7 = Fd	Grotte F1 F3 ruissellement F4 F6 F6 ← F4 F6 ← F4	Zone pollinique A Quercus t. ilex 40% taxons méditerranéens semi-forestier végétation méditerranéenne	<i>Ursus spelaeus</i> > <i>Cervus elaphus</i> > <i>Equus caballus</i> <i>Hemirragus</i> <i>C. capreolus</i> <i>S. kirchbergensis</i> <i>Bison sp.</i> <i>Sus scrofa</i> Interstade MIS 6 Tempéré, humide	Pas de consommateurs de plantes de sous-bois Plus sec - steppique	Disparition : <i>Microtus gregalis</i> <i>Pliomys lencki</i> <i>Microtus breceiensis</i> émail <i>Arvicola</i> froid et sec	Fin contexte tempéré	3 dents	MIS (8)-7 (sur os et silex chauffés)
G (100 cm)	sédiment orangé lits de cailloux et de plaquettes concrétionnés	G1 = Ga G2-3 = base Ga G4 = Gb G5 = Gb ou c ? G6 = ?	Grotte ouverture étroite ? froid G1 G3 humide G4		<i>Cervus elaphus</i> <i>Equus caballus</i> <i>C. capreolus</i> <i>S. kirchbergensis</i> <i>Bison sp.</i> Automne, hiver Printemps Fin MIS 7-début MIS 6 Tempéré, sec		<i>Pliomys lencki</i> <i>Microtus breceiensis</i> <i>Microtus arvalis</i> <i>Microtus gregalis</i> Froid, sec, ouvert fin du Pléistocène moyen ou début du Pléistocène supérieur		9 dents 1 fragment de parietal	MIS (8)-7 (sur os et silex chauffés)
H 7 strates	plancher stalagmitique			tempéré						MIS 9-7
I substrat calcaire	brèche		stérile							

Tabl. 1 – Synthèse des données sur Payre (1) Debard et Dubois, ce volume, Dubois, 2001 (2) Kalai, 1998 (3) Patou-Mathis *et al.*, ce volume (4) Bocherens, ce volume (5) El Hazzazi, 1998 ; Desclaux, en cours (6) Vilette *in* Moncel *et al.*, 2002 (7) Dubar, ce volume (8) Condemni, ce volume (9) Masaoudi, 1995 ; Masaoudi *et al.*, 1996 ; Moncel *et al.*, 1993, 2002, Falguères *et al.*, ce volume (10) Valladas *et al.*, ce volume.

sédimentaire de 5 m d'épaisseur observée dans le site de Payre peut se résumer comme suit (fig. 2, 3 tabl. 1) :

- un plancher stalagmitique (strates H7 à H2) se met en place, reposant sur le substrat calcaire. Il a été actif durant les MIS 9 et 7. La séquence sédimentaire renfermant la séquence archéologique repose directement sur celui-ci, étant visible sur les deux parois résiduelles de la cavité ;
- le milieu est encore propice au dépôt de carbonates à la fin du MIS 7. Un dernier dépôt sur un plancher stalagmitique, visible uniquement dans la partie ouest du site, se développe sur la strate H1 (recristallisation) ;
- une première phase de sédimentation détritique (ensemble G) a lieu dans la cavité, sous la forme d'un dépôt de plaquettes, blocs de calcaire et grands fragments de plancher stalagmitique démantelé mélangés avec de l'argile orangée. Ce dépôt a subi postérieurement une érosion assez intense et une forte induration. Deux phases majeures d'occupation humaine y sont observées, renfermant la plupart des restes humains, une dizaine de dents et un fragment de pariétal. La datation par TL sur silex chauffés date le dépôt de la fin du MIS 8 et du MIS 7, la grande faune de la fin du MIS 7 ou du début du MIS 6, excepté pour les restes de Thar contemporains au moins des MIS 8 et 7 ;
- un second dépôt détritique (ensemble F) se met en place en discordance avec le précédent. Il est de

- couleur grisâtre et enregistre de nouvelles occupations humaines alternant avec une fréquentation animale intense de la cavité, en particulier pour les ours des cavernes. L'âge de ce dépôt est sensiblement équivalent à celui du précédent selon les données TL (MIS 8/7) ou d'un interstade du MIS 6 selon les grands mammifères. Les Ursidés semblent y être intrusifs, car l'analyse paléontologique les date d'une période plus récente, fin du Pléistocène moyen ou début du Pléistocène supérieur (MIS 6 ou 5) ;
- l'ensemble E correspond à un éboulement massif du plafond, comme en témoigne l'amas de cailloutis sans matrice et de grands blocs. Il repose en discordance sur les sédiments de l'ensemble F. Les données paléoenvironnementales indiquent un milieu tempéré qui pourrait être contemporain du début du MIS 5 ;
- la dernière grande phase de dépôt sédimentaire (ensemble D) s'effectue en partie à l'air libre aux vues des données sédimentologiques et renferme la dernière occupation du site. Les données radiométriques obtenues par U/Th et ESR sur dents datent le dépôt de la fin du MIS 6 ou du début du MIS 5. L'incertitude associée à l'âge moyen et les données fournies par les analyses paléoenvironnementales suggèrent plutôt un âge du début du MIS 5 (MIS 5e) ;
- les couches B et A, superficielles, correspondent à des apports karstiques à partir d'un réseau encore actif. Elles sont archéologiquement presque stériles. Il ne subsiste à l'heure actuelle que des lambeaux du toit de l'ancienne cavité.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AOURAGHE H. (1999) – Reconstitution du Paléoenvironnement par les grands mammifères : les faunes du Pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche, France), *L'Anthropologie*, Paris, 103(1), p. 177-184.
- AYROLLES P. (1973) – L'industrie et la faune du loess récent de Taillac à Saint-Georges-les-Bains (Ardèche), *Études Préhistoriques*, 7, p. 9-13.
- BELLEVILLE L. (1985) – *Hydrogéologie karstique. Géométrie, fonctionnement et karstogénèse des systèmes karstiques des gorges de l'Ardèche*, doctorat de l'Université scientifique et médicale de Grenoble, 228 p.
- BERNARD-GUELLE S. (2001) – *Le Paléolithique moyen du Massif du Vercors (Préalpes du Nord) : Étude des systèmes techniques en milieu de moyenne montagne*, thèse de l'Université d'Aix-Marseille I, 2 tomes.
- BORNAND M. (1978) – *Altération des matériaux fluvio-glaciaires, génèse et évolution des sols sur terrasses quaternaires dans la moyenne vallée du Rhône*, doctorat d'état de l'Université de Montpellier.
- BOURDIER F. (1958) – *Le bassin du Rhône au Quaternaire. Géologie et Préhistoire*, 2 vol., 364 p. et 295 p.
- BUISSON-CATIL J. (éd.) (1994) – *Le Paléolithique moyen en Vaucluse. À la rencontre des chasseurs néandertaliens de Provence nord-occidentale, Notices d'Archéologie vauclusienne*, 3, Avignon, 142 p.
- CALLOT Y. (1978) – *À propos des plateaux ardéchois : karst, rapports fond-surface et évolution des paysages calcaires ou en roche perméable cohérente, essai sur les paramètres influant dans la formation des paysages calcaires ou en roche perméable cohérente*, doctorat de l'Université de Reims.
- COMBIER J. (1967) – *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre paléoclimatique*, Mémoire 4, Bordeaux, Delmas, 462 p.
- DEBARD E. (1976) – Les remplissages de grottes et abris sous roche en Ardèche et dans le Velay oriental, *La Préhistoire française*, Paris, 1, p. 275-278.
- DEBARD E. (1987) – L'apport allochtone éolien dans les remplissages karstiques quaternaires du Bas-Vivarais (SE France). *Bull. AFEQ*, 32, p. 183-193.
- DEBARD E. (1988) – *Le Quaternaire du Bas-Vivarais d'après l'étude des remplissages d'ovens, de grottes et d'abris sous roche. Dynamique sédimentaire, paléoclimatique et chronologie*, Documents Laboratoire Géologie de Lyon, 103, 317 p.
- DEBARD E. (1997) – Les remplissages karstiques du Bas-Vivarais : karstogénèse, sédimentologie et archéologie, *Quaternaire*, 8(2-3), p. 305-319.
- DEBARD E., BAZILE F., BAZILE-ROBERT E., GILLES R., GUILLE-RAULT P. (1986) – Les oscillations climatiques entre 125000 ans et le maximum glaciaire dans le Bas-Vivarais (SE, France), *Bull. AFEQ*, 25-26, p. 47-56.
- DEBARD E., PASTRE J.F. (1988) – Un marqueur chronostratigraphique du Pléistocène moyen à la périphérie du Massif central : la retombée à clinopyroxène vert du Sancy dans le site acheuléen d'Orgnac 3 (Bas-Vivarais, SE, France), *CRAS*, 306 (série II), p. 1515-1520.

- DEBRAND-PASSARD S. (sous la direction de) (1984) – *Synthèse géologique du sud-est de la France. Stratigraphie et paléogéographie*, mémoires n°s 125 et 126, BRGM.
- DEFLEUR A. (1990) – Le Moustérien de l'abri Moula (Soyons, Ardèche), *Bulletin Société Études Sciences Naturelles du Vaucluse*, p. 59-85.
- DEFLEUR A. (2000) – *Les Néandertaliens dans le midi méditerranéen de la France. L'exemple de la couche XV de la Baume Moula-Guercy (Soyons, Ardèche) : comportements et paléoenvironnements*, Mémoire d'Habilitation à diriger des recherches, Université Paul Valéry, Montpellier III, 128 p.
- DEFLEUR A., CREGUT-BONNOURE E. (1995) – *Le gisement paléolithique moyen de la grotte des Cèdres (Le Plan d'Aups, Var)*, DAF 49, CNRS, 182 p.
- DEFLEUR A., CREGUT-BONNOURE E., DESCLAUX E., THINON M. (2001) – Présentation paléo-environnementale du remplissage de la Baume Moula-Guercy à Soyons (Ardèche) : implications paléoclimatiques et chronologiques, *L'Anthropologie*, Paris, 105, p. 369-408.
- DESCLAUX E., DEFLEUR A. (1997) – Etude préliminaire des micro-mammifères de la Baume Moula-Guercy à Soyons (Ardèche, France). Systématique, biostratigraphie et paléoécologie. *Quaternaire*, 8(2-3), p. 213-223.
- EL HAZZAZI N. (1998) – *Paléoenvironnement et chronologie des sites du Pléistocène moyen et supérieur, Orgnac 3, Payre et Abri des Pêcheurs (Ardèche, France) d'après l'étude des rongeurs*, doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, 246 p.
- FABRE G. (1972) – *Les garrigues septentrionales du Gard. Étude de géomorphologie karstique*, doctorat de l'Université de Montpellier, 198 p.
- FABRE G. (1974) – Caractères hydrogéomorphologiques du karst des garrigues septentrionales du Gard, *Annales Spéléologiques*, 29(1), p. 27-39.
- FALGUÈRES C. (1986) – *Datations de sites acheuléens et moustériens du midi méditerranéen par la méthode de résonance de spin électronique (ESR)*, doctorat de l'Université de Paris VI.
- GAUTHIER A. (1992) – *Paléoenvironnement du Pléistocène moyen dans le sud de la France. Apport et limite de l'analyse pollinique de trois sites préhistoriques : Caune de l'Arago, Orgnac 3, grotte du Lazaret*, doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 264 p.
- GIRAUD Y., BRUGAL J.-P., JEANNET M. (1998) – Un nouveau gisement moustérien en moyenne vallée du Rhône : la grotte Mandrin à Malataverne (Drôme), *BSPF*, 95(1), p. 7-17.
- GUÉRIN C. (1980) – *Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale (Comparaison avec les espèces actuelles)*, doctorat d'état de l'Université de Lyon, 3 vol., 1182 p.
- IMBRIE J., HAYS J.D., MARTINSON D.J., MCINTYRE A., MIX A.C., MORLEY J.J., PISIAS N.G., PRELL W.L., SHACKLETON N.J. (1984) – The orbital theory of Pleistocene climate : support from a revised chronology of the marine 18O record, *In Berger A.L. et al. (Ed.), Milankovitch and Climate*, Reidel Publishing Company, p. 269-305.
- KALAÍ C. (1998) – *Reconstitution du paléoenvironnement végétal et du paléoclimat de la fin du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur d'après les analyses polliniques de la Baume Moula-Guercy, du site de Payre et de l'abri des Pêcheurs (Ardèche, France)*, doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 175 p.
- KALAÍ C., MONCEL M.-H., RENAULT-MISKOVSKY J. (2001) – Le paléoenvironnement végétal des occupations humaines de la grotte de Payre à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur (Ardèche, France), *Trabajos de Prehistoria*, 58(1), p. 143-151.
- MANDIER P. (1988) – *Le relief de la Moyenne-Vallée du Rhône au Tertiaire et au Quaternaire. Essai de synthèse paléogéographique*, doctorat d'état de l'Université de Lyon 2, 871 p.
- MARTRAT B., GRIMALT J.O., LOPEZ-MARTINEZ C., CACHO I., SIERRA F.J., FLORES J.A., ZAHN R., CANALS M., CURTIS J.H., HODELL D.A. (2004) – Abrupt Temperature Changes in the Western Mediterranean over the Past 250 000 Years, *Science*, vol. 306, p. 1762-1765.
- MASAOUDI H. (1995) – *Application des méthodes du déséquilibre des familles de l'Uranium (230Th/234 U) et de la résonance de spin électronique à la datation des sites d'Orgnac 3, de Payre et de l'Abri des Pêcheurs (Ardèche)*, doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 190 p.
- MASAOUDI H., FALGUÈRES C., BAHAIN J.J., YOKOHAMA Y., LHOMME G. (1994) – Datation d'ossements et de planchers stalagmitiques provenant de l'abri des pêcheurs (Ardèche) par la méthode des déséquilibres des familles de l'Uranium (U/Th), *Quaternaire*, 5(2), p. 79-83.
- MASAOUDI H., FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., MONCEL M.-H. (1996) – Datation du site Paléolithique moyen de Payre (Ardèche) : nouvelles données radiométriques (méthodes U/Th et ESR), *CRAS*, 324 (série Iia), p. 149-156.
- MEIGNEN L. (1976) – Le site moustérien charentien de Ioton (Beaucaire-Gard). Étude sédimentologique et archéologique, *AFEQ*, 1, p. 3-17.
- MONCEL M.-H., BAHAIN J.J., FALGUÈRES C., EL HAZZAZI N., KALAÍ C., MASAOUDI H., MJAHAD M., PATOU-MATHIS M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1993) – Le site de Payre (Commune de Rompon, Ardèche) : un site du Paléolithique moyen ancien dans un contexte d'abri effondré. Premier bilan des études pluridisciplinaires : position chronologique, paléoenvironnement, paléoclimatologie, *Quaternaire*, 4, p. 159-173.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1996) – Découvertes de dents humaines dans le site paléolithique moyen de Payre (Ardèche, France), *CRAS*, série Iia, p. 251-257.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1997) – Des restes humains dans le site Paléolithique moyen ancien de Payre (Ardèche) : dents et pariétal. Nouvelles découvertes de 1996, *BSPF*, 94(2), p. 168-171.
- MONCEL M.-H., AYCLIFF L., BOCHERENS H., CONDEMI S., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBAR M., DUBOIS J.-M., FALGUÈRES C., FROGET L., EL HAZZAZI N., KALAÍ C., LAMARQUE F., MASAOUDI H., MERCIER N., PATOU-MATHIS M., THÉRY I., VALLADAS H. (2000) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). Paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône. Bilan de dix ans de fouilles programmées (1990-2000)*, Rapport de fouilles, Service Régional de l'Archéologie, Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 150 p.
- MONCEL M.-H., MICHEL V. (2000) – Première tentative de datation par U-Th du site Paléolithique moyen de l'abri du Maras (Ardèche, France), *BSPF*, 97(3), p. 371-375.
- MONCEL M.-H., BOCHERENS H., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBOIS J.-M., KALAÍ C., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2001) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). Paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône*. Rapport de fouilles, Service Régional de l'Archéologie, Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 100 p.
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri sous roche effondré, *BSPF*, 99(2), p. 249-275.
- MONJUVENT G. (1978) – *Le Drac : morphologie, stratigraphie et chronologie quaternaires d'un bassin alpin*, doctorat de l'Université de Paris VII, 431 p.
- MONJUVENT G. (1995) – Le Vercors au Quaternaire, *In Binz P. (Ed.), Congrès UISPP, XI^e commission, Grenoble, Livret-guide de l'excursion Préhistoire et Quaternaire en Vercors*, p. 17-19.
- MONJUVENT G., NICOUD G. (1988) – Modalités et chronologie de la déglaciation würmienne dans l'arc alpin occidental et les massifs français : synthèse et réflexion, *AFEQ*, 2-3, p. 147-157.

- NICOD J. (1997) – Les canyons karstiques. Nouvelles approches de problèmes géomorphologiques classiques (spécialement dans les domaines méditerranéens et tropicaux), *Quaternaire*, 8(2-3), p. 71-91.
- RAYNAL J.-P. (1988) – Paléoenvironnements et chronostratigraphie du Paléolithique moyen dans le Massif Central français. Implications culturelles, In Otte M. (Éd.), *L'Homme de Néandertal, L'environnement*, 2, Liège, ERAUL, p. 113-145.
- REILLE M., De BEAULIEU J.-L., SVOBODOVA H., ANDRIEU-PONEL V., GOEURY C. (2000) – Pollen analytical biostratigraphy of the last five climatic cycles from a long continental sequence from the Velay region (Massif Central, France), *Journal of Quaternary Science*, 15(7), p.665-685.
- SANZELLE S., PILLEYRE T., MONTRET M., FAÏN J., MIAL-LIER D., CAMUS G., GOËR de A., DEFLEUR A. (2000) – Datation par thermoluminescence : étude d'une corrélation chronologique possible entre le mmr de la Vestide-du-Pal et un niveau de téphra de La Baume-Moula-Guercy (Ardèche, France). *CRAS*, 330, p. 541-546.
- VALLADAS H., MERCIER N., AYLIFFE L., FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., DOLO J.-M., FROGET L., JORON J.-L., MASAOU-DI H., REYSS J.-L., MONCEL M.-H. (2008) – Chronology of the Middle Paleolithic sequence of Payre (Ardèche, France) based on radiometric dating methods, *Quaternary Geochronology (Quaternary Science Review)*, 3 (4), p. 377-389.
- VEYRET Y. (1981) – *Les modelés et formations d'origine glaciaire dans le Massif central français : problèmes de distribution et de limite dans un milieu de moyenne montagne*, doctorat de l'Université de Lille, 783 p.

CHAPITRE 16 :

Les comportements techniques dans les différentes phases d'occupation humaine

Marie-Hélène MONCEL

LES MATIÈRES PREMIÈRES

Le silex est la principale matière première utilisée dans le site, provenant en grande majorité des formations du Barrémien et du Bédoulien. Celles-ci sont accessibles en abondance sur le massif méridional de Rochemaure-Meysse à moins de vingt kilomètres, si l'on se réfère à l'étude microscopique du matériel du niveau Gb et des observations macroscopiques pour les autres niveaux (Fernandes, ce volume ; Fernandes *et al.*, 2008). Le silex est récupéré sur le plateau et ses versants, surtout en position secondaire, sous forme de rognons concassés ou légèrement roulés. Quelques galets de silex ont également été récoltés en bordure du lit du Rhône, à proximité du site, mais ce secteur a été beaucoup moins fréquenté que les plateaux surplombant la vallée du Rhône. Aux côtés du silex, d'autres roches figurent dans la panoplie. Elles sont des roches complémentaires (en quantité et/ou selon leur aptitude) au silex qui est très abondant dans l'environnement. La distance pour récupérer ces autres roches est courte, au pied du site pour la plupart, sur dans les lits de la Payre ou du Rhône, et leurs proportions reflètent celles de l'environnement. Elles ont été débitées

(quartz, calcaire), façonnées (quartz, calcaire, basalte, quartzite) ou laissées brutes (basalte et secondairement calcaire, quartz, quartzite) (tabl. 1, fig. 1).

Le silex domine largement tout au long de la séquence. Il devient toutefois proportionnellement moins abondant au sommet, au profit du basalte.

TYPES DE TRAITEMENT DES MATIÈRES PREMIÈRES

Basalte

Le basalte est récupéré principalement sous forme de galets entiers, en bordure de la Payre, dont la source est localisée sur la coulée basaltique du Coiron (tabl. 2). Des terrasses du cours d'eau, encore visibles sous forme de lambeaux au pied du site, ont certainement permis un ramassage aisé à très grande proximité de l'entrée de la cavité au moment de l'occupation humaine. Quelques grands éclats ont également été apportés déjà débités. Ils proviennent de très grands galets, sans doute intransportables en l'état. Ce sont des pré-formes dont l'extraction a été volontairement réalisée à l'extérieur.

	Gb	Ga	Fd	Fc	Fb	Fa	E	D
Basalte	25 4,3 %	298 8,8 %	20 3,7 %	39 7,9 %	32 3,9 %	226 9 %	38 11,4 %	355 16 %
Quartz	13 2,2 %	140 4,1 %	16 3 %	29 5,9 %	40 4,9 %	214 8,5 %	41 12,3 %	249 11,2 %
Calcaire	2 0,3 %	15 0,4 %	0	5 1 %	2 0,2 %	42 1,7 %	2 0,6 %	24 1,1 %
Quartzite	5 0,8 %	48 1,4 %	2 0,3 %	2 0,4 %	7 0,9 %	27 1,1 %	13 3,9 %	43 1,9 %
Silex	580 92,8 %	3285 84,7 %	493 92,8 %	421 85,9 %	732 90 %	2000 79,7 %	226 70,6 %	1543 69,2 %
total	625	3878 (1 grès)	531	490	806	2509	320	2216 (2 autres roches)

(Pièces très altérées, micro-éclats et micro-débris compris)

Tabl. 1 – Proportions des différentes roches utilisées dans les différentes phases d'occupation de Payre.

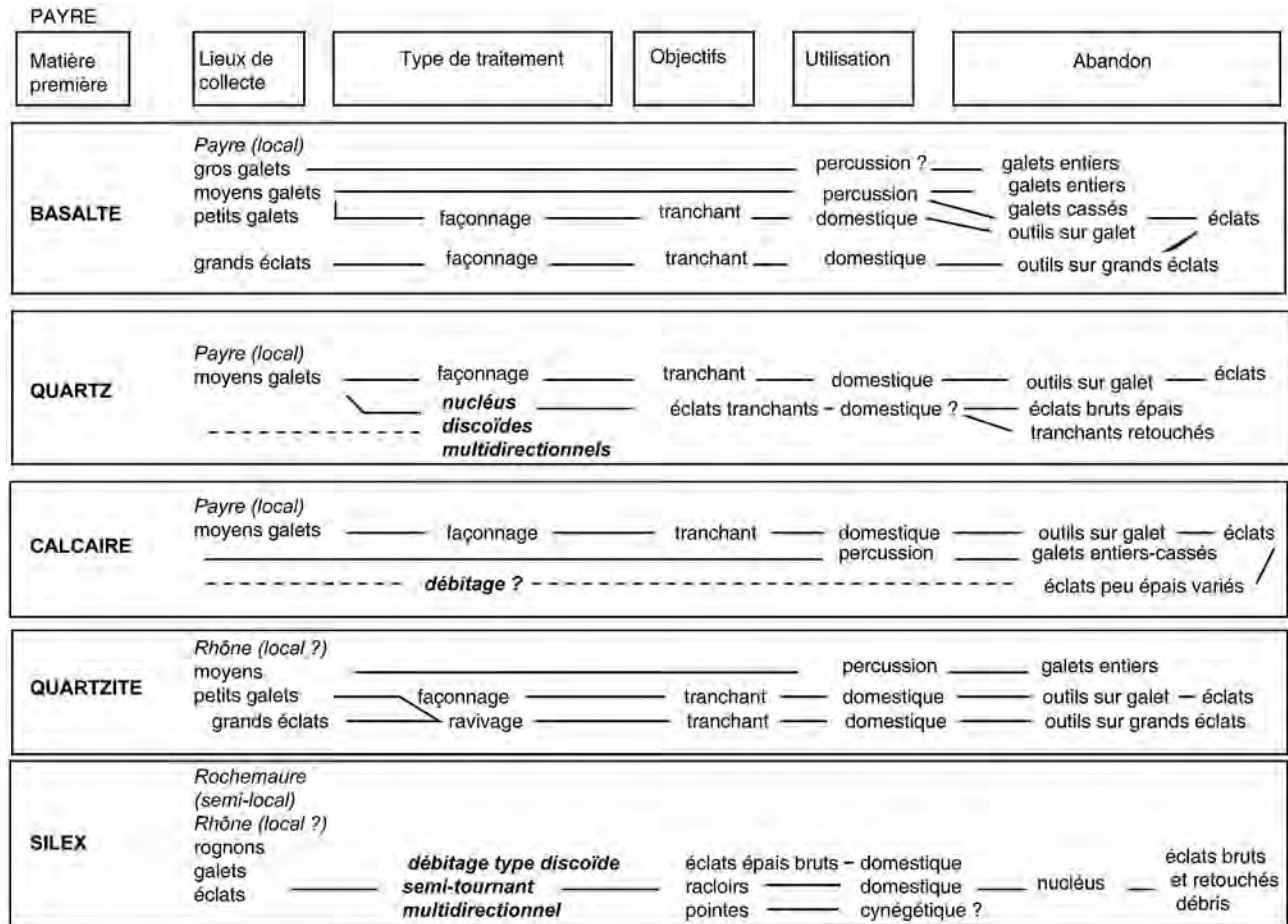


Fig. 1 – Types de traitement des différentes roches utilisées à Payre pour toutes les phases d'occupation.

basalte	Gb	Ga	Fd	Fc	Fb	Fa	E	D
galets entiers	10	50	3	8	5	46	8	87
galets cassés	6	37	3	8	1	19	6	43
outils sur galet	7	38	2	2	1	7	1 ?	20
éclats < 15-20 mm			3	6	8	35		4
éclats > 20 mm	2	173	9	15	17	112	21	198
outils		3 outils ?						
outils sur grand éclat						7	2 ?	3
total	25	298	17 + 3	33 + 6	24 + 8	191 + 35	38	355
% dans niveau	4	8,8	3,7	7,9	3,9	9	11,4	16

Tabl. 2 – Matériel en basalte dans les différentes phases d'occupation de Payre.

La plupart des galets ont été laissés bruts. Certains sont de très grandes dimensions (plus de 20 cm de long). Si les quelques traces d'impact observées sont bien d'origine anthropique, elles indiqueraient un usage préférentiel des arêtes. Ces galets ont pu servir comme percuteur actif ou passif selon leurs dimensions.

Les galets les plus allongés ont été aménagés sur place en outils unifaciaux (nombreux éclats de façonnage dans les séries). Le façonnage est sommaire et les macro-traces d'écrasement, modifiant profondément les tranchants, montrent un usage de l'outil dans l'axe ou perpendiculairement au tranchant. Des observations similaires ont été faites dans des sites comme Orgnac 3 en Ardèche (Comber, 1967) ou Olorgesaillie en Afrique de l'est. Un enfouissement volontaire de

l'objet, laissant son seul tranchant apparent, a même été proposé (Isaac, 1977).

Le basalte devient proportionnellement plus abondant au sommet de la séquence, surtout sous forme de galets entiers, alors que les galets aménagés sont plus nombreux dans les niveaux de base de la séquence. C'est cependant dans l'ensemble supérieur D qu'a été découvert également la plupart des outils sur grands éclats dans cette roche.

Quartz

Le quartz n'est jamais abondant, présent sous forme de quelques galets et surtout d'éclats (tabl. 3). Il est principalement débité. Dans les niveaux Ga et Fa, les

quartz	Gb	Ga	Fd	Fc	Fb	Fa	E	D
galets entiers		2		1		1		
outils sur galet								1
éclats < 15-20 mm			10 ?	26 ?	17	91	6	4
éclats > 20 mm	13	132	16	28	23	119	33	237
% outils		15,7 %		1 outil ?	1 outil	6,8 %	17,1 %	5,4 %
outils sur grand éclat						2 ?		1
nucléus et fragments ou gros outillage ?		6				1	2	
total	13	140	16 + 10 ?	29 + 26 ?	40	214	41	249
% dans niveau	2,1	4,1	3	5,9	4,9	8,5	12,3	11,2

Tabl. 3 – Matériel en quartz dans les différentes phases d'occupation de Payre.

calcaire	Gb	Ga	Fd	Fc	Fb	Fa	E	D
galets entiers		1				2	1	1
galets cassés	1	3		1		2		
Outils sur galet				1 fragment local		1		1
Eclats < 15-20 mm						4		
éclats > 20 mm	1	11		4	2	28	1	21
outils		2 outils						2 outils ?
outils sur grand éclat						1 + 2 ?		1
nucléus et fragments						2		-
total	2	15	0	5	2	38 + 4	2	24
% dans niveau	0,3	0,4	-	1	0,2	1,7	0,6	1,1

Tabl. 4 – Matériel en calcaire dans les différentes phases d'occupation de Payre.

rare nucléus en quartz sont à deux surfaces sécantes ou sont des nucléus à plans de débitage orthogonaux. Comme pour le silex, les enlèvements sont principalement unipolaires, par séries successives (débitage pouvant devenir entrecroisé au final) ou plus rarement centripètes. Certaines pièces de grande taille peuvent être des nucléus reconvertis (traces d'utilisation sur les arêtes), après un éventuel débitage sur place, ou sont des outils façonnés.

Il y a un usage surtout brut des produits de débitage en quartz. Seuls 10 à 15 % des éclats sont retouchés (retouches dur deux bords convergents, unique bord tranchant retouché).

Sauf si le traitement du quartz a eu lieu dans des zones du site aujourd'hui disparues ou non fouillées, il est probable que la majeure partie des produits ont été apportés déjà débités. Aucun éclat ne remonte sur les nucléus et les plus grands éclats ne peuvent avoir été débités sur les nucléus qui sont très corticaux. Fait rare pour ce type de matériel local qui est le plus souvent exploité sur place dans les sites de la région.

Calcaire

C'est un calcaire marneux ou siliceux qui a été récupéré dans la Payre ou le Rhône (tabl. 4). Le calcaire du massif calcaire encaissant a été également utilisé, comme l'attestent des retouches régulières et anthropiques sur des fragments comportant un dos.

Les galets de calcaire prélevés à l'extérieur ont été aménagés ou brisés par percussion. Les éclats sont cependant les pièces les plus fréquentes et il est vraisemblable qu'ils ont été importés, comme pour le quartz. Seuls deux nucléus sont présents dans le niveau Fa et aucun remontage n'a pu être réalisé. Le débitage s'est déroulé probablement sur des nucléus à

deux surfaces sécantes, sur de petits galets. Les produits sont fins et la fréquence d'éclats peu corticaux plaide en faveur d'un tri sur un poste de débitage extérieur. Très peu de ces éclats à bords tranchants périphériques sont retouchés.

Quartzite

Le quartzite est également une roche rare, sous forme de quelques galets entiers, de galets cassés, d'outils sur galet, mais surtout d'éclats (tabl. 5). La plupart des éclats sont de petite taille et bruts. À leurs côtés sont présents quelques grands éclats bruts ou retouchés par un aménagement unifacial ou bifacial. Le résultat morphologique est très diversifié avec de grands outils pointus, circulaires, ou des outils avec un tranchant transversal. Ces pièces sont épaisses ou plates et des traces d'écrasement prononcées sur certains secteurs des arêtes témoignent de l'usage de ces objets dans l'axe ou perpendiculairement au tranchant. Ces grands éclats ont été débités à l'extérieur du site (ou de la surface fouillée), à partir de gros galets que l'on retrouve encore actuellement sur les berges du Rhône. Ces éclats présentent les mêmes traits techniques que ceux en basalte, et accessoirement en calcaire. Ce sont tous des entames ou des éclats partiellement corticaux qui témoignent qu'une série d'éclats a pu être extraite d'un même grand galet.

Une seule pièce peut être considérée comme un petit nucléus, mais l'écrasement de certaines parties des arêtes permet de penser qu'il a été plutôt apporté dans le site comme nucléus reconverti. Aucun des petits éclats de la série n'a pu être remonté sur cette pièce.

Si l'on considère que le quartzite provient du Rhône, où il est présent en abondance encore à l'heure actuelle, les grands éclats sont à considérer comme des objets

quartzite	Gb	Ga	Fd	Fc	Fb	Fa	E	D
galets entiers								1
galets cassés		1		1 ?			1	3
outils sur galet		3				6		1
éclats < 15-20 mm					3			
éclats > 20 mm	3	44	1	1	4	20	12	38
% outils		15 outils						
outils sur grand éclat	2		1 ?			6		2
nucléus et fragments						1 ?		-
total	5	48	2	2	7	27	13	46
% dans niveau	0,8	1,4	0,3	0,4	0,9	1,1	3,9	1,7

Tabl. 5 – Matériel en quartzite dans les différentes phases d'occupation de Payre.

mobiles qui ont été débités (et pour certains retouchés) à l'extérieur du site. L'absence de remontages entre les grands outils et les petits éclats de la série, que l'on peut considérer techniquement pour certains comme des indices de mise en forme ou de ravivage de bords tranchants, incite à penser que d'autres outils de ce type ont été employés sur place. Ces outils auraient aujourd'hui disparus.

Objet insolite

Un fragment de calcite opaque de section triangulaire a été probablement retouché sur son arête la plus tranchante. Il est un témoin de la récupération d'objets insolites, parfois utilisés, comme en ont livré d'autres sites du Paléolithique inférieur et moyen (Edwards, 1978 ; Errico *et al.*, 1989 ; Meignen, 1993).

Silex

Le silex, bien que moins abondant proportionnellement au sommet de la séquence, est la principale roche employée dans le site, et destinée au débitage.

Chaque assemblage de la séquence livre des produits issus de toutes les étapes de chaînes opératoires de débitage, y compris des rognons entiers ainsi que des rognons et galets entamés par quelques enlèvements (tabl. 7). Les rognons du Barrémien et du Bédoulien, de même que les galets de silex rhodanien, sont donc arrivés pour la plupart entiers sur le site. À leurs côtés, de grands éclats pourraient avoir été également apportés déjà débités à partir de grands rognons que l'on trouve sur le massif de Rochemaure-Meysse. Aucune entame ou nucléus sur le site ne permettent de supposer que de très grands rognons ont été apportés. L'étude pétrographique du niveau Gb atteste au contraire un apport sous forme de blocs cassés provenant de gîtes où le silex est varié. Les grands éclats débités à l'extérieur sont restés bruts, ont été retouchés (quelques grands raclours, outils convergents et outils bifaciaux) ou ont été débités (nombreux nucléus sur éclat).

Les dimensions des rognons entiers ou entamés varient entre 40 et 130 mm. Ce sont des pièces cubiques et la mauvaise qualité du silex laisse penser qu'ils n'ont probablement pas été testés lors de leur ramassage. Il est possible également que la qualité importe peu. Une

collecte lors d'autres activités de subsistance ou un choix réduit sur les lieux de collecte (colluvions de versants, plages de galets) pourrait expliquer cette variabilité dans la qualité du silex. D'autres critères de choix, basés davantage par exemple sur l'aspect du cortex ou la forme du bloc (blocs à facettes aptes au débitage), peuvent aussi avoir été une des raisons de cette faible exigence face à la qualité de la matière première. Notons que la notion de « qualité du silex » et de ce qui est acceptable comme distance à parcourir pour récupérer du très bon silex ont pu jouer un rôle, et ceci selon les types d'occupation et les activités pratiquées. Il n'est pas exclu de penser enfin que certains blocs ont pu être abandonnés volontairement dans l'habitat et destinés à servir de réserves pour des occupations futures.

Plusieurs types d'explication à la présence de rognons de qualité disparate sont donc à retenir :

- une bonne qualité du silex n'est pas toujours recherchée, le ramassage a lieu dans un gîte à proximité où les blocs sont abondants ;
- une bonne qualité du silex n'est pas vraiment recherchée, la collecte a lieu dans des lieux variés et les hommes prennent ce qu'ils trouvent lors d'autres activités, ou lors du déplacement vers le site ;
- une bonne qualité du silex est recherchée, le ramassage a lieu dans un gîte à proximité où les blocs sont abondants, les critères de choix sont la qualité, mais d'autres critères de sélection sont privilégiés ;
- une bonne qualité du silex est recherchée mais la collecte a lieu dans des lieux variés et les hommes prennent ce qu'ils trouvent, les critères de choix sont plus variés.

Le traitement du silex demeure inchangé au cours du temps (tabl. 6). Le façonnage ne concerne qu'un petit galet aménagé et deux outils bifaciaux sur grand éclat dans les dépôts de la base de la séquence. Le mode de débitage principal s'exerce, à partir de blocs et d'éclats corticaux, sur des nucléus à deux surfaces sécantes avec une surface de débitage principale (Boëda, 1993). Leur gestion est de type discoïde, bien que la surface de débitage abandonnée soit parfois plate en raison de l'usage fréquent d'éclats comme supports de débitage. Certains nucléus sur éclat ne portent qu'un à deux négatifs d'enlèvements et s'apparentent alors plutôt au type Kombewa. Aux côtés de ces pièces sont

Silex	Gb	Ga	Fd	Fc	Fb	Fa	E	D
Rognons ou galets entiers ou entamés	3	1	1	2	1	2		5
outils sur galet		1 (ou 2)				1		1
éclats < 15-20 mm	48	1253	223	244	549	1199	65	433
éclats > 20 mm	543	2032	261	163	176	799	161	1425
% outils	12,9 %	15,5 %	21,2 %	42,7 %	32,9 %	44,2 %	23,9 %	30,9 %
nucléus et fragments	15	91	8	4	6	24	13	84
total	580	3378	493	421	732	2000	226	1543
% dans niveau	92,8	87,1	92,8	85,9	90	79,7	70,6	69,2

Tabl. 6 – Matériel en silex dans les différentes phases d'occupation de Payre. * sans débris et fragments.

Silex	Gb	Ga	Fd	Fc	Fb	Fa	D
rognons	3 90-115 mm bonne qualité		1 100 mm bonne qualité	1 60 mm mauvaise qualité		2 80-90 mm qualité ?	2 40-90 mm mauvaise et bonne qualité
galets		1 mauvaise qualité		1 120 mm mauvaise qualité	1 30 mm qualité ?		3 75-130 mm n = 2 mauvaise qualité n = 1 bonne qualité

Tabl. 7 – Rognons et galets de silex entiers ou entamés dans la séquence de Payre : dimensions et qualité.

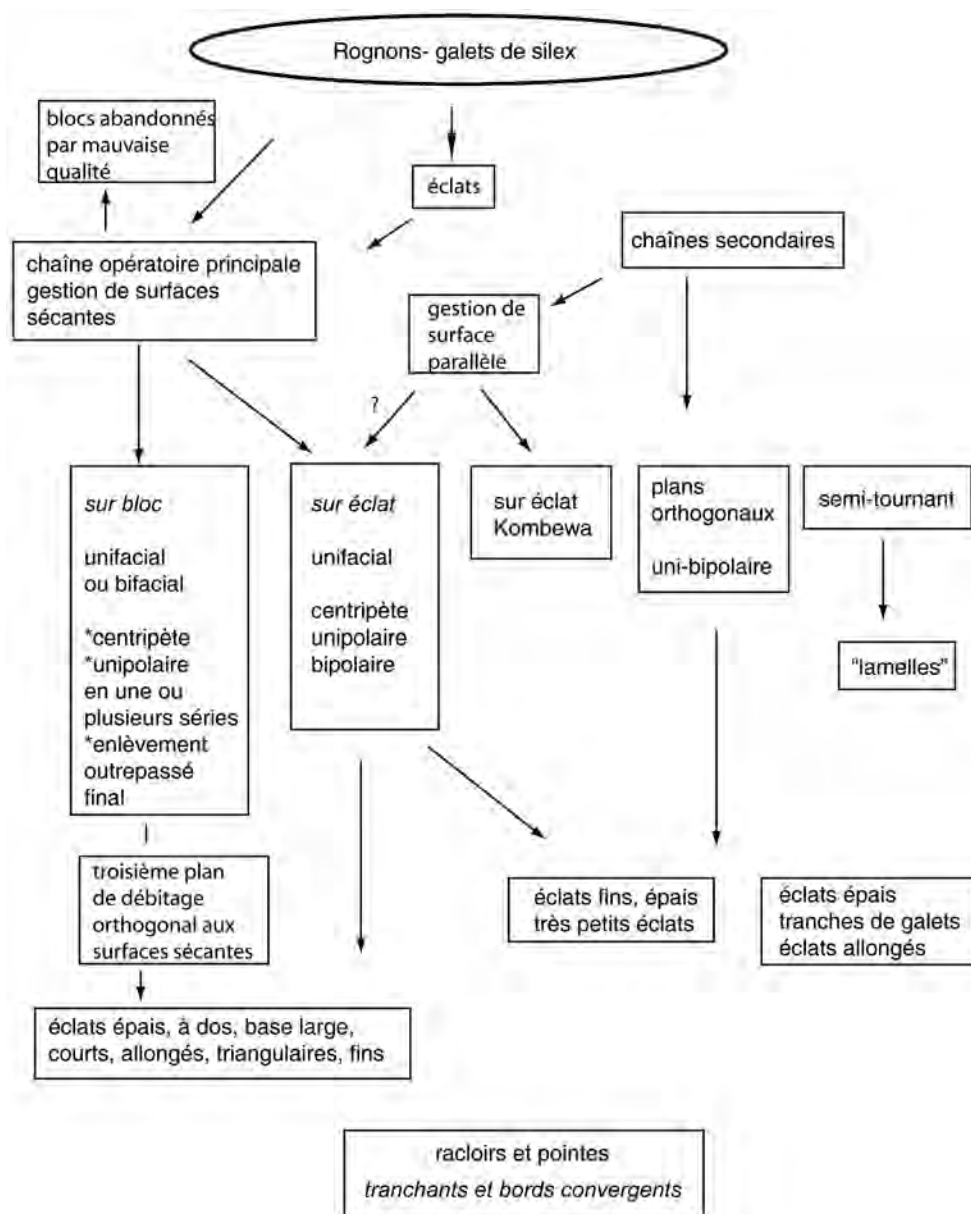


Fig. 2 – Chaînes opératoires de débitage sur silex à Payre (schéma synthétique prenant en compte les caractères communs à toutes les phases d'occupation).

présents quelques nucléus à débitage multidirectionnel, à débitage uni-bipolaire unifacial et à surfaces de débitage orthogonales (nucléus prismatiques, nucléus SSSA, type High Lodge) (Ashton *et al.*, 1992 ; Forestier, 1993). Un seul nucléus, dans chaque phase d'occupation, indique la pratique exceptionnelle d'un débitage semi-tournant donnant de petits enlèvements allongés à partir d'un plan de frappe.

Sur les nucléus sur éclat, selon l'angle de frappe, l'exploitation passe progressivement d'une gestion de surfaces sécantes à une gestion d'une surface parallèle au grand plan du nucléus. Les éclats produits peuvent alors être déterminés comme de type Levallois sans être issus d'un débitage de ce type (absence d'aménagement des convexités).

Plusieurs cas de figure sont observables dans les séries :

- nucléus de section pyramidale, sur blocs et éclats : gestion de deux surfaces sécantes, avec une surface ou deux surfaces de débitage ;
- nucléus sur éclat à surface de débitage plane avec des négatifs profonds : gestion de deux surfaces sécantes avec une seule surface de débitage ;
- nucléus sur éclat à surface de débitage plane avec des négatifs peu profonds : gestion d'une surface de débitage parallèle au grand plan du nucléus ;
- nucléus sur éclat avec un à deux négatifs d'enlèvements : type « Kombewa ».

Rien ne permet de supposer que la diversité des nucléus soit l'expression de méthodes différentes. Il semble plus que nous soyons devant un type unique de

gestion, variant selon les types de support. L'exploitation est basée avant tout sur un débitage de surfaces par des enlèvements entrecroisés ou uni-bipolaires, plus rarement centripètes (sauf dans l'ensemble D), se terminant parfois par un enlèvement outrepassé envahissant ou la création d'un troisième plan de débitage orthogonal qui tronque l'arête du nucléus (fig. 2). L'exploitation s'effectue principalement par des séries d'enlèvements unipolaires, séries récurrentes avec changement de plan de frappe (plans opposés ou orthogonaux), comme ce qui est observé dans le site de la Chaise (sud-ouest de la France) (Delagnes, 1992). L'enlèvement final outrepassé, observable sous la forme d'éclats épais de section triangulaire parmi les produits de débitage, s'apparente à un enlèvement préférentiel, parallèle au grand plan du nucléus, comme dans le débitage Levallois. Dans ce cas, l'extraction a tronqué un nucléus de section pyramidal.

Selon le type de support et les occasions fournies par la morphologie originelle du bloc et les facettes corticales disponibles (fig. 3), le débitage est flexible dans son déroulement, principalement unifacial (niveau Gb), ou bifacial hiérarchisé (niveaux Ga, ensembles F et D). La fréquence de la récupération d'éclats comme supports de débitage, comme en témoignent les nucléus Kombewa et les nucléus sur éclat en général, est une constante maintenant bien observée dans de nombreuses séries (Bourguignon et Turq, 2003 ; Moncel, 2003). Elle témoigne d'un buissonnement de la chaîne opératoire pour des raisons de commodité (transport d'éclats plus aisé que de grands blocs) et d'habitudes (fractionnement de la production, réserves). L'éclat support est une pré-forme qui permet

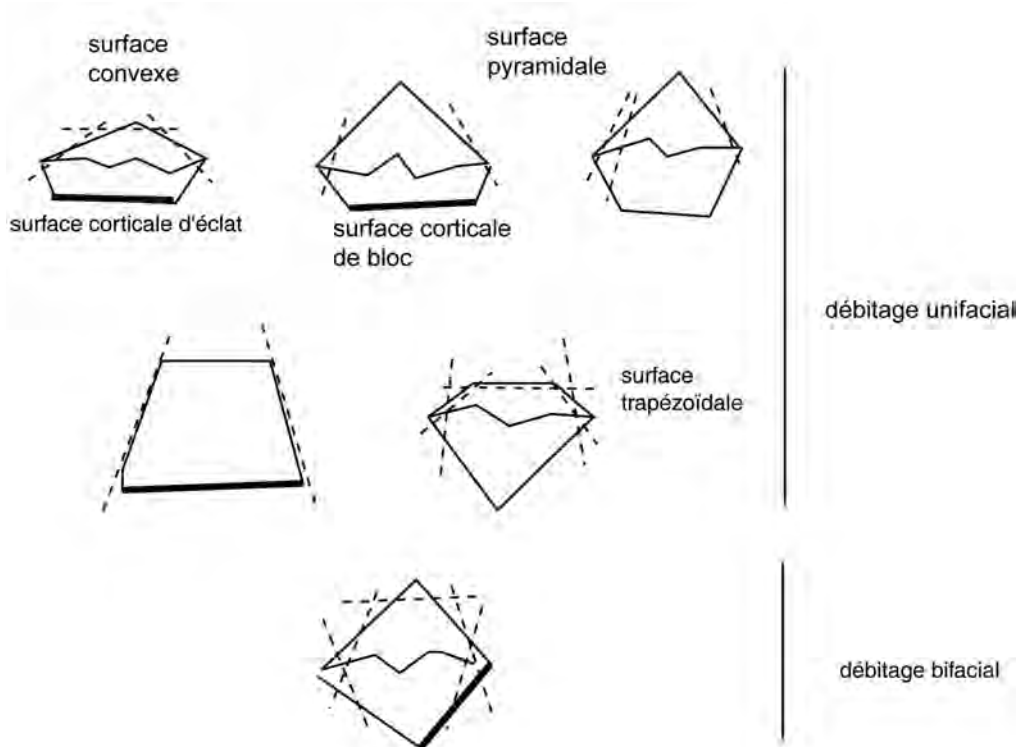


Fig. 3 – Types de surfaces de débitage et valeur de leur inclinaison sur les nucléus en silex à deux surfaces sécantes à Payre.

un débitage rapide quasiment sans mise en forme (rares éclats Kombewa témoignant d'une préparation des convexités du nucléus avant leur extraction). Le plan de frappe est apte en l'état (surface corticale ou non corticale d'éclats à section trapézoïdale ou triangulaire). Le débitage a toujours lieu sur la face d'éclatement. Le plan de frappe peut être réaménagé ponctuellement en cours de débitage.

Le ratio entre le nombre d'éclats et le nombre de nucléus donne des valeurs très élevées et peu compatibles avec le type de production. La sur-représentation des éclats dans les séries est en accord avec les observations de terrain et les analyses pétrographiques. Il y a bien eu un apport d'éclats (sauf si biais lié à la fouille partielle de la cavité).

La production couvre une vaste gamme de longueurs, une large majorité des éclats étant toutefois avec une longueur inférieure à 15 mm, proportion

normale pour un débitage (75 % des produits obtenus par expérimentation mesurent cette dimension, Geneste, 1985). La disparité des longueurs des nucléus sur éclat et des nucléus sur galet et rognon suggère le choix de supports de débitage de taille variée. Les très petits éclats (< 10 mm), ainsi que ceux mesurant 15-20 mm, sont dans certains cas des éclats de retouche ou d'aminçissement, mais sont également liés à un débitage volontaire et systématique de petits produits comme le montrent les surfaces de débitage des nucléus. La majorité des nucléus sur éclats ne sont pas des pièces amincies (Bernard-Guelle, 2001).

Les produits sont également variés en épaisseur, forme et section : éclats épais ou fins, à dos, allongés (plus de 50 %), courts. Une majorité d'entre eux sont non corticaux, issus d'une longue phase de plein débitage, extraits de rognons au préalable très concassés et peu corticaux, ou d'éclats (tabl. 8, fig. 4).

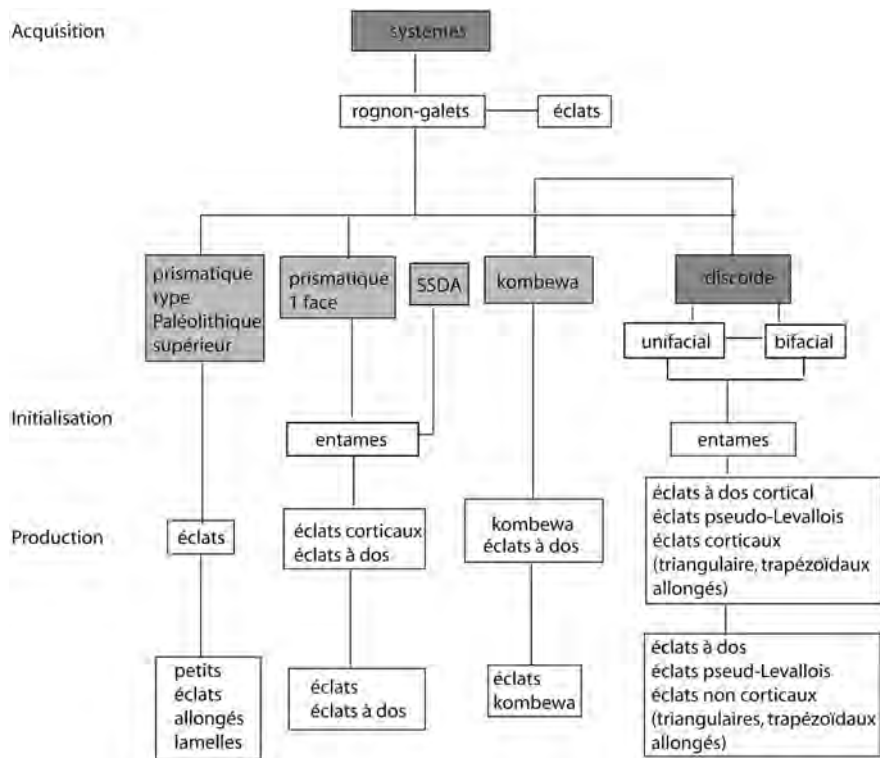


Fig. 4 – Types de produits selon les étapes des chaînes opératoires de débitage sur silex à Payre.

Silex	Gb Série	Outils	Ga Série	Outils	Fd Série	Outils	Fc Série	Outils	Fb Série	Outils	Fa Série	Outils	E Série	D Série	Outils
Eclats < 10 mm	48		1253		223		244		234		418		65	154	
Eclats 10-15 mm	72			4 ^o	48	1 ^o	54		315		781			279	
Eclats corticaux	60	31	163	22	19	3	14	4	29	6	56	23	15	331	
Eclats cortex < 1/2	56		364	63	27	16	32	14	38	9	145	63	15		136
Eclats dos cortical	44	13	166	63	21	6	7	7	9		72	37	25	86	33
Eclats sans cortex	148	26	689	255	125	16	49	22	88	42	356	178	58	485	199
	LL > 2L : 31,3 %		LL > L : 15,7 %		LL > L : 33,6 %				LL > L : 55,7 %		LL > L : 41,3 %			LL > L : 41,9 %	
Eclats à dos		4	58	16	6	3	4	2	1		25	9	9	108	33
Eclats Kombewa	4		40	22	-	-	-	2			26	10	5	16	4
Débris- éclats brisés	111		350	25	15		11	7	9		113	34	20	400	65
Total	543	<i>74 + 2 grands outils bifaciaux : (14,2 %)</i>	3283 feu : 0,7 %	540 (16,4 %)	484 feu : 1,8 %	45 (9,3 %)	415 feu : 1 %	50 (12,1 %)	725 feu : 50 %	58 (8 %)	1992	269 (13,5 %)	213	1859 feu : 3,2 %	437 (23,5 %)
Nombre moyen d'éclats > 15 mm / nucléus	45		36		29		27		61		16		-	16	

% outils : sur la série > 15 mm
trait gras : éclats de plus de 20 mm

Tabl. 8 – Types de produits en silex dans la séquence de Payre.

Le taux de retouche varie de 11 à 16 % (excepté pour l'ensemble E peu représentatif). Les très petits éclats sont laissés bruts. La panoplie du petit outillage se résume essentiellement aux racloirs et aux outils à deux bords convergents retouchés. Les supports retouchés proviennent de toutes les phases du débitage et la morphologie du support influence le type et la localisation de la retouche qui détermine la diversité des types d'outils. Il y a adéquation entre le type de production et l'outillage avec une retouche peu transformante qui ne modifie que très rarement la forme de l'éclat. Peu d'indice de ravivage est observé. Ce type de comportement est commun aux assemblages qui emploient une gestion par deux surfaces sécantes (type discoïde) et où il n'y a pas, en général, de réelle standardisation dans la production qui offre une gamme diversifiée de supports.

LE «POTENTIEL FONCTIONNEL» LES PHASES D'OCCUPATION HUMAINE

Groupes d'artefacts

Le mode de traitement des différents types de roches s'observe à l'identique dans toutes les phases d'occupation. Les grandes catégories d'artefacts subsistent également au cours du temps (fig. 5, 6, tabl. 9). Elles

comprennent des gros outillages : des galets entiers ou cassés en basalte, secondairement en quartz, calcaire et quartzite (percuteurs ?), des outils sur galet en basalte, secondairement en quartz, calcaire et quartzite, et des outils sur grands éclats en basalte et quartzite. L'importation probable, dans tous les niveaux, de produits en silex, basalte et quartzite (en particulier de grands éclats apportés bruts ou déjà retouchés) indique qu'il y a eu, une anticipation des besoins, une étape de préparation du matériel à l'extérieur de l'habitat.

Aux côtés de ce grand outillage, la panoplie se compose principalement de petites pièces en silex, mais aussi en quartz et calcaire, secondairement quartzite et basalte (niveau Ga par exemple) (fig. 5, 6). Les macro-traces conservées sur les éclats ne sont pas toutes dues à des phénomènes post-dépositionnels en raison de leur profondeur et de leur localisation fortement liée à des secteurs retouchés. Leur intensité indiquerait un usage intense des bords tranchants. Les outils les plus fréquents sont des pièces avec un ou plusieurs bords retouchés (racloirs), ou des outils à bords convergents.

Les modestes différences qui existent entre les assemblages sont quantitatives et peuvent autant être dues au type d'enregistrement, qui regroupe plusieurs occupations et qui, en conséquence biaisent les traits caractéristiques de chacune d'entre elles, qu'aux activités. Par exemple, le quartzite est présent sous forme de quelques

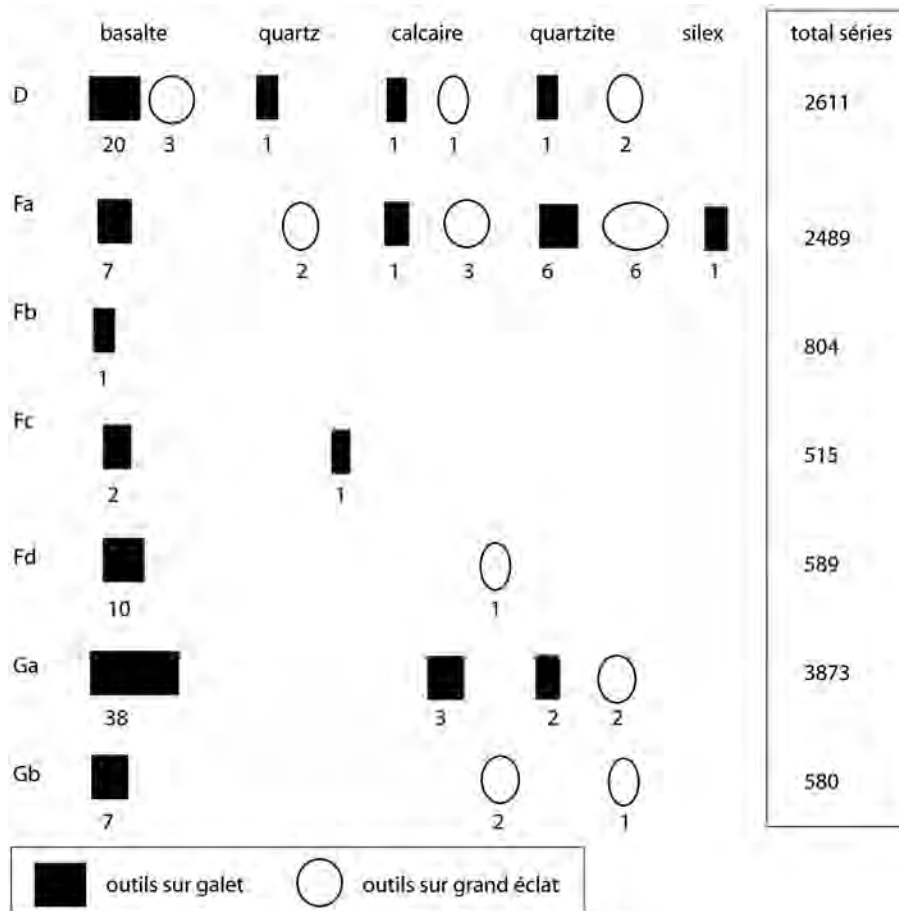


Fig. 5 – Nombre d'outils de grandes dimensions dans la séquence d'occupation du site de Payre.

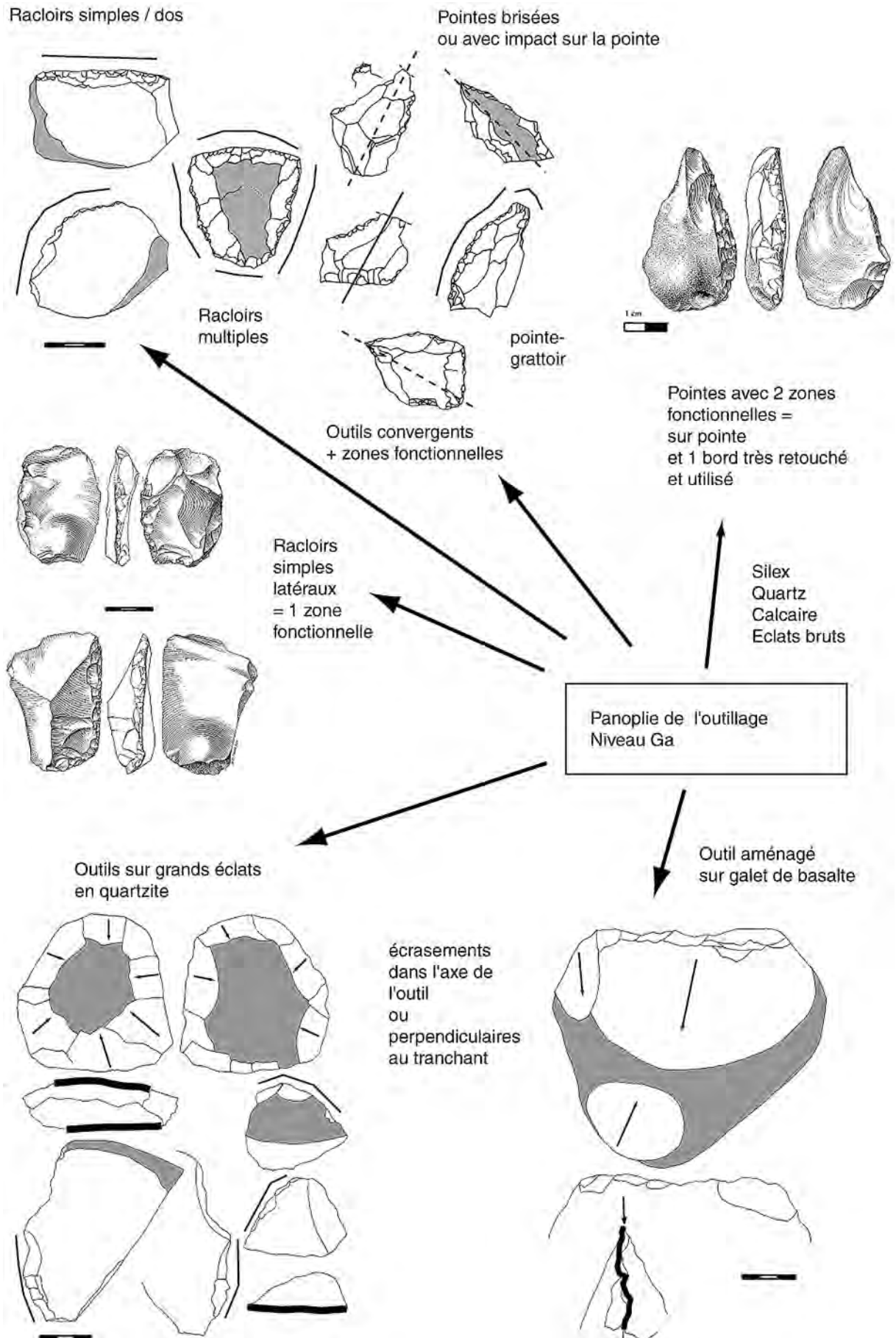


Fig. 6 – Un exemple de panoplie d'outillages. Le cas du niveau Ga à Payre.

Potentiel fonctionnel	Gb	Ga	Fd	Fc	Fb	Fa	E	D
Galets entiers-cassés	17	94	6	17	6	70	9	140
Outils sur galet	7	41	2	2	1	10	6	23
Outils sur grand éclat		2	1			14	4	27
Outils sur petits éclats quartz-basalte-calcaire-quartzite	2	39		1	2	15	7	15
Eclats bruts quartz-calcaire	14	99	16	36	23	210	34	249
Eclats bruts >15 mm silex	390	3283	216	113	433	1721	172	1414
Racloirs et denticulés silex	42	303	50	31	35	185	29	234
Outils convergents silex	47	223	6	13	22	81	11	333
Grattoirs silex	2	6				3		10
Burins silex		2				1 ?		
Encoches silex	1	8	3		1	5		6
Perçoirs silex		11	1			1	1	5
Becs silex			1			1	1	
Outil bifacial silex	2	2				1		
Nucléus retouchés silex	-	12	2	1	1	5	-	13

Tabl. 9 – Types et nombre de produits donnant une estimation du potentiel fonctionnel disponible pour chaque phase d'occupation à Payre (hors pièces très altérées) (en gras : catégories les plus fréquentes).

grands éclats retouchés dans certains niveaux alors que dans d'autres, il regroupe des outils sur éclat et des galets aménagés. De même, les galets en basalte sont nombreux dans la dernière phase d'occupation et cette proportion peut autant être l'expression d'une stratégie de subsistance spécifique, de la durée des occupations ou de l'opportunité de ramasser à ce moment là, à très grande proximité de l'habitat, une grande quantité de galets de basalte.

Le type de gestion du silex reste identique tout au long de la séquence. Les comportements techniques ne paraissent pas être influencés par les variations environnementales qui demeurent modestes entre les deux ensembles de base (G et F) et l'ensemble supérieur (D). Les hommes sont revenus régulièrement dans ce lieu offrant un abri, différents biotopes et une position topographique en promontoire. Différentes étapes dans le traitement des carcasses ont été identifiées, comme la désarticulation et la découpe, nécessitant sans doute des outillages variés. Les os ont été fortement concassés (récupération de la moelle) et des retouchoirs en os ont été identifiés. À Payre, comme dans de nombreux sites, il est probable que la diversité des roches utilisées dans un environnement roche en silex et leur type de traitement répondent à des besoins fonctionnels variés que ne peut remplir une seule catégorie de produits et une seule roche.

Retouches et macro-traces d'écrasement sur les tranchants du petit et grand outillage

Entre 5 et 50 % des tranchants portent des macro-traces. Si une large majorité d'entre elles peuvent être rapportées aux phénomènes post-dépositionnels dans un milieu karstique, certaines traces paraissent être dues à une action anthropique. Ce sont des macro-traces très profondes, délimitées, régulières, ayant entamé parfois profondément le tranchant. Elles ne ressemblent pas à un concassage ou à un esquillement.

Ces traces pourraient être des stigmates d'utilisation, des macro-traces pouvant apparaître assez rapidement (Lemorini *et al.*, 2003) (fig. 7). Elles ont été observées sur les tranchants d'outils sur galet et sur grand éclat, mais également sur des éclats en silex, quartz et calcaire dont la longueur est toujours supérieure à 15-20 mm. Leur absence sur les petits produits est indirectement la preuve que ces traces ne sont pas toutes d'origine naturelle.

Une zone, plusieurs zones ou la totalité du tranchant portant des macro-traces sur le macro-outillage

Plus de la moitié des tranchants des outils sur galet et sur grands éclats portent des macro-traces très denses localisées sur une zone, plusieurs zones ou la totalité du tranchant. Ces traces ont totalement fait disparaître le fil du tranchant et montrent de petits enlèvements rebroussés. Leur inclinaison indique qu'elles ont été obtenues en tenant l'axe du tranchant ou en tenant le tranchant en oblique par rapport à la surface travaillée.

Une ou plusieurs zones portant des macro-traces sur un tranchant retouché du petit outillage

La majorité des racloirs sont sur un seul bord de leur support, le plus long. Les outils doubles ou périphériques sont plus rares. La retouche est ordinaire ou écaillante, peu envahissante, sauf dans 10 % des cas pour certains niveaux où elle peut être scalariforme et profonde. Les tranchants retouchés sont convexes ou rectilignes.

Les traces d'écrasements ou micro-retouches sont observables sur environ 20 à 30 % des racloirs et sur 10 % des éclats bruts. Elles sont :

- localisées sur le seul bord retouché : sur tout le bord (retouche écailleuse ou scalariforme), sur une partie du bord (partie mésiale fréquente) ;
- localisées sur tous les bords retouchés : un bord très écrasé (retouche écailleuse) associé à des écrasements ponctuels sur les autres bords ; des écrasements dispersés sur divers secteurs pour les outils périphériques ;
- localisées ponctuellement sur des bords tranchants bruts associés au moins à un petit secteur retouché.

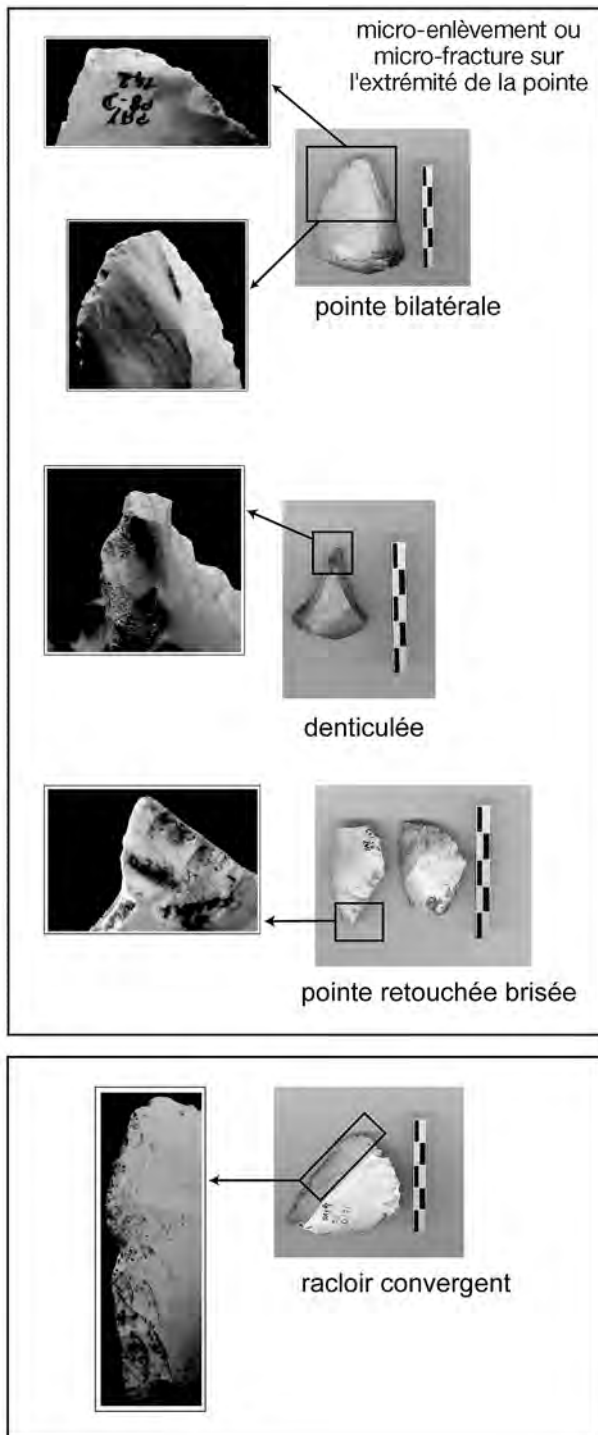


Fig. 7 – Exemples de traces macroscopiques observées sur des éclats en silex à Payre.

Les angles des tranchants affectés sont très variables, fonction du type de retouche. L'étendue des stigmates dépend de la morphologie du bord, affectant davantage les zones convexes, toute la longueur d'un bord rectiligne ou seul le secteur concave. Ces stigmates seraient donc à la fois sur des zones actives bien délimitées et sur des zones « de force ». Les amincissements concernent moins de 10 % des pièces et ne portent que rarement de tels écrasements.

Une ou plusieurs zones portant des macro-traces sur un petit outil à deux bords convergents

Les supports sont triangulaires (d'axe ou déjeté) ou trapézoïdaux. La retouche est généralement unifaciale et directe. Elle est ponctuellement bifaciale, inverse ou alterne selon la section de l'objet. Elle est marginale ou ordinaire, surtout mince, ne modifiant pas la morphologie de la pièce. Il existent des outils « trapus » et des outils allongés.

La position des macro-traces permet d'observer plusieurs secteurs au niveau de l'extrémité ou/et des bords. Les zones brutes ne portent de traces que lorsqu'au moins un secteur de la pièce est retouché :

- sur un bord totalement retouché (retouche écailleuse ou scalariforme) ou partiellement retouché + pointe écrasée ou non : 1 ou 2 zones fonctionnelles ?
- sur un bord (retouche scalariforme), sur deux bords (retouche ordinaire ou écailleuse) + pointe écrasée ou non : 1 ou 3 zones fonctionnelles ?
- outils avec retouches périphériques : sur de nombreuses zones, y compris la base + pointe ou non : plusieurs zones fonctionnelles ?

Une majorité d'outils convergents présentent sur leur extrémité la trace d'un micro-enlèvement rasant souvent inverse dont l'origine peut être anthropique ou naturelle.

Quelles significations accorder aux macro-traces ou micro-retouches ?

Les analyses tracéologiques obtenues ces dernières années, en relation avec les chaînes opératoires, indiquent que différents types d'outils ou de tranchants peuvent être employés pour un même type de travail (Beyries, 1988 ; Lemorini, 2000 ; Marquez *et al.*, 2001). À l'inverse, des types d'éclats identiques peuvent être produits par différents modes de débitage. Les observations suggèrent que le monde fonctionnel des Néandertaliens n'est pas « spécialisé », formé plutôt de pièces multifonctionnelles composées de zones actives distinctes et employées selon la valeur de leur angle et la forme de leur section. Seuls certains produits standardisés, comme des pointes Levallois ou des produits laminaires laissés bruts, pourraient être des indices d'un outillage spécialisé (Riencourt-les-Bapaume, Beyries, *in* Tuffreau *et al.*, 1993). Les zones utilisées

ne sont pas toujours les zones retouchées et un tranchant brut peut être très efficace. Certaines retouches, comme les retouches planes inverses ou les retouches bifaciales, peuvent être destinées à une mise en forme, amincissant la pièce. Les fréquences des types d'outils selon la typologie de F. Bordes ne rendent pas compte de la réalité, surtout dans des séries peu standardisées. Le type de schéma opératoire pratiqué permet de produire certains types de produits ou certains types de tranchants ; la retouche le complète en aménageant des secteurs de la pièce pour des tâches spécifiques.

À Payre, la majeure partie des zones portant des macro-traces sont (tabl. 10) :

- des bords tranchants retouchés, courts ou allongés de formes variées ;
- des extrémités pointues brutes ou retouchées : extrémité d'outils à bords convergents, de becs, de perçoirs ;
- des extrémités arrondies retouchées : grattoirs ;
- des zones concaves : encoches retouchées, rarement seules ;
- des biseaux : burins ?

Ces secteurs peuvent avoir subi des pressions dans les sédiments, mais elles peuvent aussi avoir enregistré des stigmates d'activités. Ces zones sont parfois localisées en plusieurs endroits sur un même support. Les études couplées tracéologiques et technologiques sur le débitage de la famille du discoïde montrent que les produits sont des supports robustes et polyvalents que l'on peut utiliser pour des activités occasionnelles sans réelle transformation. Le débitage se déroule de manière à donner des objets fonctionnels dès les premières phases de la production (Martinez *et al.*, 2003 ; Bourguignon et Turq, 2003). Chaque pièce peut ainsi être divisée en parties fonctionnelles indépendantes les unes

des autres. La retouche permet de rendre ou maintenir efficace l'angle et le tracé des tranchants pour des actions longitudinales et transversales. Il n'y a pas de lien entre l'utilisation et la morphologie ou l'origine technique du support. La partie active est sans relation avec la morphologie. Les supports sont utilisables d'une manière optimale, avec une faible spécificité des tranchants en forme et section et donc une faible anticipation (Lemorini, 2000 ; Peresani *et al.*, 2001 ; Lemorini *et al.*, 2003). Les angles actifs varient entre 40 et 80° et une retouche ordinaire ou marginale suffit à modifier l'angle et la section du tranchant et permettre un autre type d'utilisation.

Ce qui est observé à l'Abri Romanic en Espagne, à Fumane en Italie, est aussi le cas à Payre avec des tranchants (angle et section) et des zones retouchées très diversifiés. La retouche ne modifie que dans de rares cas la forme du support. Le matériel à Payre se compose de pièces asymétriques avec un tranchant opposé à un dos ou un talon, de pièces triangulaires, de pièces fines ou épaisses à tranchant périphérique.

Les analyses tracéologiques attribuent parfois certaines valeurs d'angle des tranchants à des actions spécifiques, comme un angle de moins de 45° pour le travail de matières tendres (Geneste et Jaubert, 1999 ; Beyries, *in* Tuffreau *et al.*, 1993). Les lames brutes paraissent idéales pour la boucherie. Il en est de même pour les denticulés à l'Abric Romani en Espagne (Martinez *et al.*, 2003). La mise en place d'une retouche ou son ravivage permet de modifier rapidement la section et le tracé d'un tranchant de manière à le rendre efficace plus longtemps selon la matière travaillée (Lemorini, 2000 ; Lemorini *et al.*, 2003).

Pour les instruments triangulaires, une grande diversité fonctionnelle est observée au Pléistocène moyen et la preuve d'une utilisation comme arme de jet est souvent difficile à établir avec certitude. L'existence

Zones fonctionnelles	stigmates	type de pièces	usage ?	Hypothèses	Quelques référents tracéologiques
Bord à retouches scalariformes	Fort écrasement Angle abrupt et traces rebroussées	Racloir ou bord retouché d'une pointe	Matériaux durs, usage long, intense	En main	<i>Actions sur matières dures</i> Peresani <i>et al.</i> , 2001 <i>Travaux sur peau, colorant</i> Beyries, 1988, Beyries et Waller, 1996
Bord à retouches ordinaires ou écailleuses minces	Ecrasement peu transformant	Racloir ou bord retouché d'une pointe	Matériaux tendres, usage plus court	En main	< 45° : <i>matières tendres, bois, travail mixte boucherie</i> Geneste et Jaubert, 1999 Beyries <i>in</i> Tuffreau <i>et al.</i> , 1993 <i>Traces emmanchement</i> 40-80° : <i>angle abrupte selon dureté matière</i> Peresani <i>et al.</i> , 2001 <i>Tous bords efficaces 40-80°</i> Lemorini, 2000
pointe pointue ou ronde (grattoir)	Ecrasements plus ou moins marqués	Pointe retouchée ou brute	Matériaux plus ou moins durs	En main	Travail boucherie, matières tendres ? Plisson et Beyries, 1998
pointe pointue	Micro-fractures Ecrasements localisés et profonds	Pointe retouchée ou brute	Chocs dans axe de la pointe	Base fine, large, pointe courte : <i>projectile ?*</i> Amincissement : <i>emmanchement ?</i>	<i>Travaux du bois, de la peau...</i> Lemorini, 2000 <i>Projectile ?</i> Plisson et Beyries, 1998
Pointe type bec Ou perçoir	Micro-enlèvement	Pointe retouchée sur bec et/ou brute	Pression ?	En main	<i>Perçoir bois (micro-enlèvement)</i> Beyries, <i>in</i> Tuffreau <i>et al.</i> , 1993
Bords bruts	Micro-traces et macro-traces	Pointe brute	Usage peu marqué	Action cynégétique lors pénétration *	<i>Traces emmanchement, usage comme projectile</i> <i>Travaux de matières tendres</i> Plisson et Beyries, 1998, Geneste et Jaubert, 1999 <i>Travaux sur toutes matières</i> Lemorini, 2000
Pointes brisées	fractures	Pointe retouchée ou brute	Chocs, flexions	En main ou projectile	<i>Projectile, armes de jet</i> <i>traces distales ></i> Plisson et Beyries, 1998, Ellis, 1997, Knecht, 1997, Nelson, 1997, Shea, 1997, 2001

Tabl. 10 – Bilan des macro-traces et des micro-retouches observées sur les tranchants du petit outillage à Payre et hypothèses d'après la littérature.

de projectiles ou d'armes de jet est pourtant attestée indirectement par un éclat Levallois fiché dans une vertèbre animale à Umm El Tlel (Boëda *et al.*, 1999). De même, la trace d'un impact sur la côte d'un Néandertalien a été observée à Shanidar (Trinkaus, 1983). La découverte d'épieux et de lances en bois à Schöningen, Lehringen et Clacton (javelots entiers et probablement d'éléments composés) atteste de l'usage d'armes de hast ou de jet pour la chasse et confirme l'importance du travail du bois (Thieme, 1997, 1998; Schmitt et Churchill, 2003). Mais, apparemment, peu d'instruments triangulaires dans une série lithique peuvent se rattacher indiscutablement à ce type de fonctionnement selon les études tracéologiques, étant une catégorie d'objets très hétérogènes. La pénétration peut ne pas laisser beaucoup de traces tangibles mis à part une pointe cassée ou de micro-ébréchures selon la fragilité des bords et leur finesse. Les conditions de la chasse, l'éthologie des espèces chassées, la distance, sont autant de critères qui expliquent aussi la plus ou moins grande quantité de stigmates (Geneste et Maury, 1997; Plisson et Beyries, 1998).

Certaines pointes à Kebara (Israël) et à Umm El Tlel (Syrie) ont servi de perçoir à bois y laissant un micro-enlèvement (Plisson et Beyries, 1998). Un grand nombre de pointes dans ces sites ont également servi comme bords de découpe pour la boucherie ou le travail de matières ligneuses. Cet objet a donc été tenu en main et a fonctionné comme bord tranchant au même titre qu'un racloir.

La proportion de pointes cassées est considérée par certains auteurs comme le moyen le plus sûr de reconnaître l'usage de projectiles (Geneste et Maury, 1997). Ce type d'utilisation nécessite également souvent une préparation pour l'insertion de la pointe dans une armature organique. La présence d'amincissement sur certaines pièces peut être alors un indice, cette opération rendant l'emmanchement plus facile. Lorsque la pièce est emmanchée, la zone active est réduite à son extrémité y laissant des stigmates bien localisés (Plisson et Beyries, 1998). La diversité des types d'emmanchement est cependant apparemment très grande et le type de colle utilisée atteste la variété des solutions adoptées qui rendent au final difficile la lecture des stigmates et de leur signification (bitume à Um El Tlel, Boëda *et al.*, 1996; chaux et plâtres à Quneitra, Israël, Goren-Inbar *et al.*, 1990). Ainsi, à Riencourt-les-Bapaume, des traces d'emmanchement sont observées sur des pointes mais aussi sur des raclours et des raclours convergents (Beyries, *in* Tuffreau *et al.*, 1993).

Aux vues des données tracéologiques publiées dans la littérature, les outils à bords convergents à Payre permettent d'observer que :

- certaines extrémités sont brisées sur environ 3 ou 4 mm. Pour Shea (1997, 2001), peut être le résultat de l'utilisation de l'objet dans son axe, comme une fracture naturelle. Environ 20 % des outils convergents sont par ailleurs des fragments, proximaux et distaux. La fracture montre dans une grande majorité de cas une lèvre qui indique le sens de la fracture et sur quelle face la pression s'est exercée. La pression

paraît s'être exercée autant sur la face la plus plane que sur la face plus retouchée. Certaines études ethno-archéologiques et d'archéologie expérimentale ont prouvé que le silex est la matière première la plus résistante aux cassures (Knecht, 1997; Ellis, 1997), expliquant la grande quantité d'outils convergents dans cette roche ;

- dans tous les niveaux, l'amincissement inverse de l'éclat et la présence d'une retouche bifaciale est observée sur environ 10 % des outils, proportion faible mais compatible avec une mise en forme et un ajustage individuel de l'objet pour un éventuel emmanchement. Ces pièces ne sont pas des nucléus. Lorsque des macro-traces se sont conservées sur des pièces amincies, elles concernent soit l'extrémité distale des deux bords convergents, soit la totalité d'un ou des deux bords ;
- si l'on examine la série du point de vue balistique et en fonction des hypothèses de Shea (1997, 2001) pour le site de Kébara en Israël, les outils convergents ont des dimensions propres à plusieurs types d'utilisation. Cet auteur propose que les pointes utilisées comme armes de jet pour résister à la cassure doivent avoir des mesures spécifiques, en particulier être courtes et larges. À Payre, les modules des outils sont souvent « trapus ». La base est large, peu efficace pour une utilisation en projectile (Knecht, 1997; Ellis, 1997) ;
- l'idée traditionnelle qu'une pointe doit avoir une morphologie parfaitement triangulaire et des caractères morphologiques spécifiques (*cf.* pointes Levallois ou moustériennes) est de moins en moins crédible d'après les études ethnoarchéologiques, d'archéologie expérimentale et tracéologiques effectuées ces dernières années (Nelson, 1997; Ellis, 1997; Greaves, 1997; Shea, 1997; 2001). Les études montrent qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une morphologie triangulaire pour réaliser une pointe et être utilisée comme telle. N'importe quel éclat avec une petite modification (retouche, changement d'axe, amincissement...) est potentiellement utilisable en pointe (Nelson, 1997; Greaves, 1997). Dans les séries, une minorité de pointes ont un support de morphologie triangulaire et une symétrie axiale. Selon Shea, des pointes arrondies datant du Moyen-Âge auraient même eu toute leur efficacité (Shea, 1997) ;
- la diversité des macro-traces (impact, écrasement, ou traces naturelles) observées sur les extrémités des outils convergents à Payre peut aussi être l'indice d'autres modes de fonctionnement. Sur des pointes type bec ou perçoir a été observé un micro enlèvement souvent inverse localisé au niveau du bec. Certaines ressemblent à ce qui est observé dans des sites au Proche-Orient : pointe type bec comme perçoir de bois, pointes arrondies comme grattoir, bord avec une extrémité pointue pour des activités de boucherie comme le dépouillage, le dépeçage, le percement des peaux (Plisson et Beyries, 1998) ;
- certains bords montrent des micro-écrasements sur toute leur longueur. Les écrasements sont de plus petits enlèvements, continus et écaillés, qui peuvent

être un concassage naturel, comme la marque de la pénétration de la pointe lors d'une action cynégétique selon Shea (Shea, 1997). Mais comme le travail de boucherie laisse également habituellement des stigmates similaires sur les bords, certaines pièces peuvent avoir été utilisées pour leur seul bord tranchant (Plisson et Beyries, 1998 ; Ellis, 1997 ; Greaves, 1997). Dans ce cas, la zone fonctionnelle sur l'objet était le seul tranchant (pointe pour amorcer la découpe).

Les produits retouchés à Payre permettent d'observer une grande variété de « situations fonctionnelles » que l'on retrouve à l'identique dans d'autres gisements du Pléistocène moyen ou supérieur. La production obtenue principalement par un mode de débitage sur nucléus à deux surfaces sécantes (surtout de type discoïde) est globalement peu standardisée. Cette faible standardisation conduit à un grand nombre de types d'outils qui sont dépendants du type, de l'ampleur et de la position de la retouche.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASHTON N.M., COOK J., LEWIS S.G., ROSE J. (1992) – *High Lodge, Excavations by G. de G. Sieveking, 1962-1968, and J. Cook, 1988*, British Muséum Press, 191p.
- BERNARD-GUELLE S. (2001) – Amincissement et débitage sur éclat : définitions, interprétations et discussion à partir d'industries lithiques du Paléolithique moyen des Préalpes du nord françaises, *Paléo*, 13, p. 53-72.
- BEYRIES S. (1988) – Analyse tracéologique du matériel lithique de la couche VIII de la grotte Vaufrey. In J.P. Rigaud (Éd.) *La Grotte Vaufrey*. Paris, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 19.
- BEYRIES S., WALTER P. (1996) – Raclours et colorants à Combe-Grenal. Le problème de la retouche Quina. *Quaternaria nova*, VI, p. 167-187.
- BOËDA E. (1993) – Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète, *BSPF*, t. 90, n° 6, p. 392-404.
- BOËDA E., CONNAN J., DESSORT D., MUHESEN S., MERCIER N., VALLADAS H., TISNERAT N. (1996) – Bitumen as hafting material on Middel Paleolithic artifacts. *Nature*, 380, p. 336-338.
- BOËDA E., GENESTE J.-M., GRIGGO C., MERCIER N., MUHESEN S., REYSS J.-L., TAHA A., VALLADAS H. (1999) – A Levallois point embedded in the vertebra of a wild ass (*Equus africanus*): hafting, projectiles and Mousterian hunting weapons, *Antiquity*, 73, p. 394-402.
- BOURGUIGON L., TURQ A. (2003) – Une chaîne opératoire de débitage discoïde sur éclat du Moustérien à denticulés aquitain : les exemples de Champ Bossuet et de Combe-Grenal c.14, in M. Peresani (éd.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Bar International, Series 1120, p. 131-153.
- COMBIER J. (1967) – *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre paléoclimatique*, Mémoire 4, Bordeaux, Delmas, 462 p.
- DELAGNES A. (1992) – *L'organisation de la production lithique du Paléolithique moyen. Approche technologique à partir de l'étude des industries de la Chaise-de-Vouthon (Charente)*, thèse de doctorat de l'Université de Paris X.
- EDWARDS S.W. (1978) – Non Utilitarian Activities in the Lower Palaeolithic: A look at the two kinds of Evidence, *Current Anthropology*, 19, p. 135-137.
- ELLIS C.J. (1997) – Factors influencing the use of stone projectile tips: an ethnographic perspective, in Knecht H. (Éd.), *Projectile technology*, New York, Plenum Press, p. 37-78.
- ERRICO d' F., GAILLARD C., MISRA V.N. (1989) – Collection of non-utilitarian objects by Homo erectus in India, *Hominidae, Proceedings of the 2nd International Congress of Human Palaeontology*, Editoriale Jaca Book, p. 237-239.
- FERNANDES P., RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H. (2006) – L'espace minéral au paléolithique moyen dans le sud du Massif Central : premiers résultats pétroarchéologiques, *Paleovol CR*, 5, p. 981-993.
- FERNANDES P., RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H. (2008) – Middle Palaeolithic Raw Material Gathering Territories and Neandertal mobility in the Southern Massif Central of France: First Results from a Petro-Archaeological Study on Flint, *Journal of Archaeological Science*, 35, p. 2357-2370.
- FORESTIER H. (1993) – Le Clactonien : mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des systèmes de production lithique du Paléolithique ancien, *Paléo*, n° 5, p. 53-82.
- GENESTE J.-M. (1985) – *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*, doctorat de l'Université de Bordeaux I, 2 vol., 567 p.
- GENESTE J.-M., MAURY S. (1997) – Contributions of Multidisciplinary Experimentation to the Study of Upper Paleolithic Projectile Points, in Knecht H. (Éd.), *Projectile technology*, New York, Plenum Press, p. 165-191.
- GENESTE J.-M., JAUBERT J. (1999) – Les sites paléolithiques à grands bovidés et les assemblages lithiques : chronologie, technologie et cultures, *Actes du colloque international : Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes*.
- GOREN-INBAR N. et al. (1990) – *Quneitra: A Mousterian Site on the Golan Heights*, Qadem, Monographs of the Institute of Archaeology, The Hebrew Institute of Jerusalem, n°3 1.
- GREAVES R. (1997) – Hunting and Multifunctional Use of Bows and Arrows: Ethnoarchaeology of Technological Organization among Pumé Hunters of Venezuela, in Knecht H. (éd.), *Projectile Technology. Interdisciplinary Contributions to Archaeology*. Plenum Press. New York and London, p. 287-318.
- ISAAC G. (1977) – *Ologessaillie. Archaeological studies of a middle Pleistocene lake basin in Kenya*, The University of Chicago Press, 272 p.
- KNECHT H. (1997) – Projectile points of bone, antler and stone : experimental explorations of manufacture and use, in Knecht (éd.), *Projectile Technology*, New York, Plenum Press, p. 191-212.
- KUHN S.L. (1992) – On Planning and Curated Technologies in the Middle Paleolithic. *Journal of Anthropological Research*, vol. 43, n° 3, p. 185-214.
- KUHN S.L. (1995) – *Mousterian Lithic Technology. An Ecological Perspective*. Ed. Princeton University Press: 209 pp.
- LEMORINI C. (2000) – *Reconnaître des tactiques d'exploitation du milieu au Paléolithique moyen. La contribution de l'analyse fonctionnelle. Étude fonctionnelle des industries litigiques de Grotta Breuil (Latium, Italie) et de La Combette (Bonnieux, Vaucluse, France)*, Oxford, BAR International, Series 858.
- LEMORINI C., PERESANI M., ROSSETTI P., MALERBA G., GIACOBINI G. (2003) – Technomorphological and use-wear functional

- analysis: an integrated approach, in M. Peresani (2d.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Bar International, Series 1120, p. 257-287.
- MARQUEZ B., OLLE A., SALA R., VERGES J.M. (2001) – Perspectives méthodologiques de l'analyse fonctionnelle des ensembles lithiques du Pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne), *L'Anthropologie*, Paris, 105, p. 281-299.
- MARTINEZ K., OLLE A., SALA R. & VERGES J.M. (2003) – The discoid technology and use-wear analysis from the Abric Romani, in M. Peresani (2d.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Bar International, Series 1120, p. 241-257.
- MEIGNEN L. (Éd.) (1993) – *L'abri des Canalettes, un habitat moustérien sur les grands Causses (Nant, Aveyron), Fouilles 1980-1986*, Éditions CRA 10, CNRS, 345 p.
- MONCEL M.-H. (2003) – « L'exploitation de l'espace et la mobilité des groupes humains au travers des assemblages lithiques à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur. La moyenne vallée du Rhône entre Drôme et Ardèche », BAR Series Internationales, S1184, 179 p.
- NELSON M. (1997) – Projectile Points: Form, Function, and Design, in Knecht H. (éd.): *Projectile Technology. Interdisciplinary Contributions to Archaeology*. Plenum Press. New York and London, p. 371-384.
- PERESANI M., LEMORINI C., ROSSETI P. (2001) – Premiers résultats d'une approche expérimentale intégrée de l'industrie lithique discoïde de la grotte de Fumane (Italie du Nord), in L. Bourguignon, I. Ortega et M.-C. Frère-Sautot (éds.), *Préhistoire et approche expérimentale*, Éditions monique mergoïl, Montagnac, p. 109-117.
- PLISSON H., BEYRIES S. (1998) – Pointes et outils triangulaires? Données fonctionnelles dans le Moustérien levantin, *Paléorient*, 24 (1), p. 5-24.
- SCHMITT D., CHURCHILL S.E. (2003) – Experimental Evidence Concerning Spear Use in Neandertals and Early Modern Humans, *Journal of Archaeological Science*, 30, p. 103-114.
- SHEA J. (1997) – Middle Paleolithic Spear Point Technology, in Knecht (éd.), *Projectile Technology*, New York, Plenum Press, p. 79-106.
- SHEA J. (2001) – Experimental Tests of Middle Palaeolithic Spear Points Using a Calibrated Crossbow, *Journal of Archaeological Science*, 28, p. 807-816.
- THIEME, H. (1997) – Lower Palaeolithic hunting spears from Schöningen, Germany, *Nature*, 358, p. 807-810.
- THIEME, H. (1998) – The oldest spears in the world : Lower Palaeolithic hunting weapons from Schöningen, Germany, in Carbonell E. et al. (Éds), *The first Europeans : recent discoveries and Current debate*, Burgos, p. 169-195.
- TRINKAUS E. (1983) – *The Shanidar Neandertals*, New York : Academic Press.
- TUFFREAU A. (Éd.) (1993) – *Riencourt-les-Bapaume (Pas-de-Calais) : un gisement du Paléolithique moyen*, DAF, 37, 126 p.

CHAPITRE 17 :

Quelques données spatiales sur des occupations humaines en contexte karstique

Marie-Hélène MONCEL,
Marylène PATOU-MATHIS
et Éva DASCHEK

L'analyse de la dispersion horizontale du matériel archéologique est limitée par le type d'enregistrement et le contexte topographique. Ces difficultés ont été souvent développées, conduisant à des méthodologies diverses pour tenter de reconnaître les structures latentes à défaut des structures évidentes (Bordes, 1975 ; Villa, 1977 ; Rigaud *et al.*, 1988 ; Meignen, 1993 ; Moncel, 1997 ; Yar et Dubois, 1999 ; Raynal *et al.*, 2005). Le contexte karstique est soit considérée comme un milieu très perturbé, donc peu propice à des études spatiales, voire même des études de niveaux archéologiques, soit un milieu qui, certes a connu de nombreux processus post-dépositionnels, mais dont certains indices du passage des hommes sont observables au travers d'analyses micromorphologiques (Courty, 200 ; Courty et Vallverdu, 2001 ; Lenoble, 2005).

Dans le site de Payre, le type de remplissage n'a permis de distinguer de grandes phases d'occupation que dans les ensembles de base, la couche supérieure en surface présentant une répartition aléatoire des artefacts. Dans les ensembles G et F, des concentrations d'objets sont visibles sur des épaisseurs de 20 à 30 cm en moyenne.

Ce sont certainement des palimpsestes de plusieurs occupations mais ils paraissent correspondre à des moments « proches » dans le temps dont le degré de perturbation peut être estimé indirectement par quelques indices :

- des couches sédimentologiques ont été observées sur une grande partie de la fouille, livrant à la base des lits de plaquettes calcaires en position horizontale, ou plus généralement des caractères granulométriques qui permet de les distinguer très nettement les unes des autres ;
- des ossements en connexion anatomiques et des fractures anciennes accolées ont été observés régulièrement à la fouille ;

- des remontages d'artefacts ont été effectués sur des pièces distantes horizontalement au maximum d'un mètre et sont à ce jour dans les limites des secteurs de forte concentration d'objets ;
- des dents humaines, considérées comme appartenant à un même individu, ont été dégagées à plusieurs reprises à une même profondeur et retrouvées dispersées sur deux à trois carrés limitrophes pour les niveaux Gb, Ga et pour deux niveaux de l'ensemble F ;
- une lentille cendreuse bien délimitée et en position horizontale a été dégagée au sommet de l'ensemble G.

En conséquence, si il y a eu déplacement de matériel, il a pu avoir lieu en masse (glissement de sédiments) ou/et sur une profondeur au plus de 30 cm en moyenne par des phénomènes post-dépositionnels (dispersion par le piétinement, animaux intrusifs...). Loin de nous de penser que le matériel est strictement en place et qu'il n'y a pas de perte d'informations, mais certains des indices pré-cités laissent penser que les groupes d'artefacts pourraient représenter des moments d'occupation de la cavité, en particulier pour l'ensemble G. En ce qui concerne l'ensemble F, l'occupation ursine la plus dense serait postérieure aux occupations humaines conservées et intrusive (allers et venues animales et humaines imbriquées).

Certains niveaux d'artefacts sont épais et une analyse spatiale paraît d'emblée vouée à l'échec, même si la structure d'accueil qu'est la grotte a pu entraîner une répétition dans le type d'occupation de l'espace. Ceci était encore plus manifeste pour l'ensemble F où une forte occupation animale de la cavité est attestée.

Le sommet de l'ensemble G a livré une lentille cendreuse bien délimitée et, malgré l'aspect irrégulier de la surface en raison de la forte érosion, la fouille a livré du matériel qui paraît correspondre à un moment d'occupation (pas de réelles orientations préférentielles).

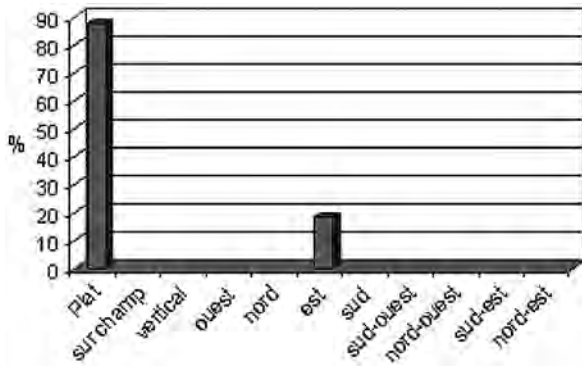


Fig. 1 – Pendage des os dans le carré N6 du niveau Gb.

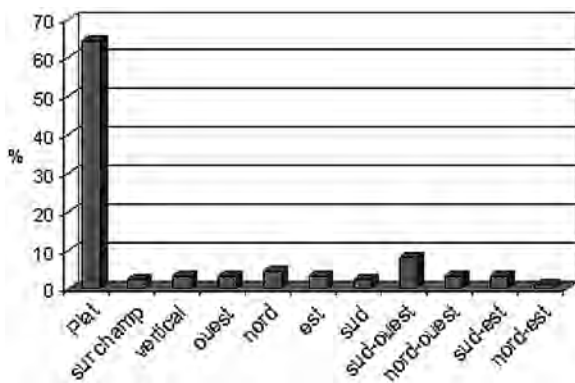


Fig. 2 – Pendage des artefacts dans le carré LE du niveau Fb.

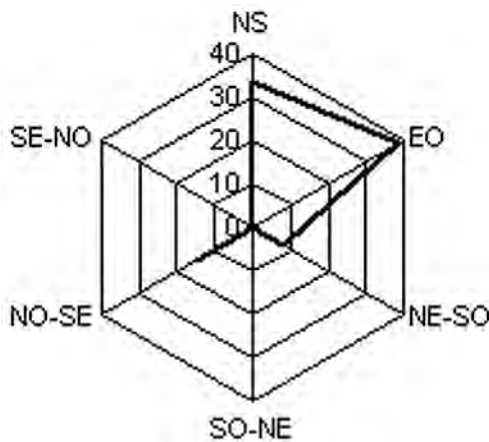


Fig. 3 – Orientation des artefacts dans le carré M6 du niveau Gb.

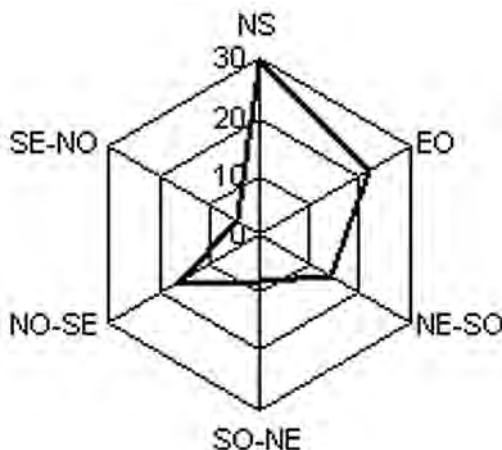


Fig. 4 – Orientation des ossements dans le carré L6 du niveau Fb.

Par ailleurs, deux niveaux semblent toutefois se démarquer du reste de la séquence :

- la première trace de l'occupation de la cavité (niveau Gb) repose directement sur le substrat calcaire et est séparée par des dépôts relativement stériles du sommet du dépôt où l'occupation humaine s'avère plus dense ;
- la comparaison des phases de sédimentation lenticulaire avec les lits d'artefacts a permis d'associer en grande partie la lentille F3, sans cailloutis, avec le niveau archéologique Fb.

Ces observations ont conduit à tenter une répartition horizontale des grandes catégories de matériel archéologique pour ces trois secteurs tout en sachant les limites des conclusions qui peuvent en découler. L'enregistrement systématique à la fouille de l'orientation du matériel a permis de constater que 40 % des objets étaient orientés nord-sud et 40 % nord-ouest/sud-est (fig. 1, 2, 3, 4). Si agent de transport il y a eu, les tranchants des artefacts sont restés assez frais, sans trace d'un large concassage. Ces secteurs ont livré régulièrement des ossements avec des fractures anciennes qui n'ont pas bougé, de même que des pièces en connexion anatomique. Aucun tri, ni grano-classement du matériel n'est visible.

Dans les dépôts de base (ensemble G), une très forte densité de blocs et de dalles a été dégagée en position horizontale, matérialisant sans doute un sol de grotte très caillouteux. Ceci expliquerait peut-être alors la relative dispersion verticale des objets. Ceci n'exclut pas, par ailleurs, le mélange de plusieurs occupations successives sur un même sol de grotte chaotique. La fréquence de la patine blanche sur les silex implique en effet un enfouissement lent du matériel qui a pu stationner à l'air libre. La circulation d'eau aboutissant à la bréchification a entraîné la désilicification des silex et les phénomènes post-dépositionnels et taphonomiques expliquent certainement la grande perte d'ossements et un probable déplacement des petits artefacts ou ossements. Il est également fort probable que le chaos de blocs et dalles a pu favoriser le blocage des objets dans les infractuosités lors du piétinement humain et animal donnant plus une image de la contrainte liée à un sol de grotte que de la réalité des occupations. Les plans systématiques réalisés à la fouille permettent de voir effectivement une localisation des pièces lithiques et fauniques à proximité des blocs comme c'est le cas dans les niveaux inférieurs d'Orgnac 3, blocs formant des cuvettes naturelles (Combiér, 1967 ; Moncel, 1996).

LES TRACES DE FEU

Charbons de bois

L'usage du feu est attesté dans toutes les phases d'occupation du site, mais sous forme d'éléments très fugaces : charbons de bois millimétriques, silex et ossements chauffés. Le ruissellement, la percolation, les alternances de températures dans des sédiments très

caillouteux ou des haltes de courte durée (structures de combustion à même le sol dispersées par le vent) sont quelques unes des hypothèses énoncées pour expliquer l'absence de zones de combustion bien conservées dans certains sites, même si il apparaît au vu des premières données spatiales à Payre que des concentrations d'esquilles brûlées sont visibles. S'agit-il de vidanges de foyers, de foyers démantelés? Les silex chauffés paraissent avoir une répartition plus large et anarchique que les esquilles brûlées. Quoi qu'il en soit, les traces de feu ne sont pas abondantes et l'usage de l'os comme combustible ne semble pas attesté avec certitude pour le moment (Théry-Parisot, 1988).

La récolte des charbons de bois étant très difficile vu leur état de conservation, il a été tenté pendant plusieurs années leur récupération systématique au tamisage. Celle-ci n'a pas donné les résultats escomptés. Le site est globalement pauvre en charbons de bois étudiés. À ce jour, seuls les prélèvements manuels ont été étudiés : il s'agit de 8 échantillons provenant des ensembles F et G (Théry-Parisot, *in* Moncel *et al.*, 2000). Un échantillon s'est avéré identifiable et peut être rapporté à du Buis (*Buxus sempervirens*) (ensemble G, décapage 3, carré O5). Ce taxon a été également identifié en palynologie par C. Kalai et J. Renault Miskowski (Moncel *et al.*, 2000, 2001). Aucune conclusion d'ordre paléocéologique ne peut être proposée sur la base de la présence de ce seul taxon.

Outre l'aspect purement paléoenvironnemental, on peut s'interroger sur les raisons de cette « rareté » qui contiennent des informations potentielles sur la mise en place des assemblages et sur les processus post-dépositionnels : matériel anthracologique affecté par les processus post-dépositionnels, utilisation d'autres combustibles comme l'os (nombreuses esquilles brûlées par exemple dans l'ensemble F)?

Lentille cendreuse (niveau Ga)

Une petite lentille cendreuse a été mise au jour au sommet de l'ensemble G (niveau Ga), dans le carré N8 à 455-565 cm de profondeur.

Description

C'est une lentille noire et grise, légèrement orangée sur le pourtour, de 1-2 cm environ d'épaisseur et 30 cm de diamètre. De nombreuses esquilles brûlées y étaient associées, ainsi que quelques silex chauffés. Les ossements brûlés, très fragmentés, étaient en contact direct avec la zone noirâtre alors que les silex chauffés étaient disposés plutôt sur le pourtour. D'autres silex, sans trace de crémation, étaient par ailleurs particulièrement nombreux aux alentours de cette zone. En revanche, aucun charbon de bois n'était présent dans ou autour de la lentille.

La délimitation très nette de cette lentille, sa couleur et surtout la densité des esquilles brûlées plaident autant en faveur d'un fantôme de zone de combustion ou de résidus d'une petite vidange. Toutefois, l'argile

sous-jacente n'était pas cuite. En conséquence, si c'est une zone de combustion, le temps de chauffe a été très réduit. Aucune structure n'est visible. Des prélèvements d'argile, effectués sur toute la partie noirâtre en vue d'une analyse, n'ont pas donné de résultats.

Lentille cendreuse et répartition horizontale du matériel archéologique

L'aspect du sommet de l'ensemble G est chaotique, avec une surface fortement érodée. Malgré cela, les profils laissent deviner ponctuellement un lit d'objets dans la partie supérieure de la séquence au même niveau que la lentille. Il a donc été tenté une répartition horizontale du matériel uniquement à la profondeur de 455-465 cm, sur 10 cm d'épaisseur.

Si l'on se réfère aux limites supposées de la cavité, la lentille cendreuse serait située au centre ouest de la « salle » correspondant à Payre II, à la limite du diverticule ouest plus bas de plafond (Payre I). Il est impossible de savoir sa position par rapport à l'entrée (dans l'axe de Payre II?) et aux limites réelles de la cavité.

La distribution du matériel permet de déceler aux abords de la lentille au moins trois secteurs, où les objets sont plus denses, associant une nappe d'artefacts en silex et d'ossements et quelques outils de grande taille sur basalte et quartz (fig. 5).

Comparaison de la lentille cendreuse du niveau Ga avec quelques témoins de combustion de sites Pléistocène moyen et début supérieur

Les zones de combustion, que livrent les sites européens, sont variées tant en forme qu'en taille. Elles ont cependant en commun le fait de ne pas être pour la plupart construites. Comme, dans la grande majorité des cas, elles sont disposées à plat sur le sol ou dans une cuvette naturelle; certaines sont considérées comme des zones de vidange et non des foyers (Bau de l'Aubesier, Saint-Marcel, Abric Romani, Roca del Bous, Erd) (Buisson-Catil *et al.*, 1994; Gabori-Csank, 1968; Gilles, 1986; Vaquero *et al.*, 2001, 2004; Martínez-Moreno *et al.*, 2004). Rares sont les foyers structurés, avec pierres ou dalles (Menez-Dregan, La Combette, Aldène, Cannalettes, Saint-Germain-des-Vaux...) (Monnier *et al.*, 1994; Cliquet, 1992; Meignen, 1993; Texier *et al.*, 1998).

Il est impossible en l'état des connaissances de relier ces témoignages à un type d'occupation mais les petites lentilles posés à plat sur le sol semblent associées fréquemment à des occupations de courte durée (La Combette, Bau de l'Aubesier). Le sédiment est alors peu rubéfié. En revanche, les grandes surfaces brûlées ou les grands foyers épais et rubéfiés témoigneraient d'occupations de plus longue durée ou d'installations répétées, bien que les gisements du Proche-Orient, où l'on rencontre ce type de structures, puissent faire penser à des cas de figure plus complexes (Meignen *et al.*, 2000). Les pierres associées aux foyers sont soit

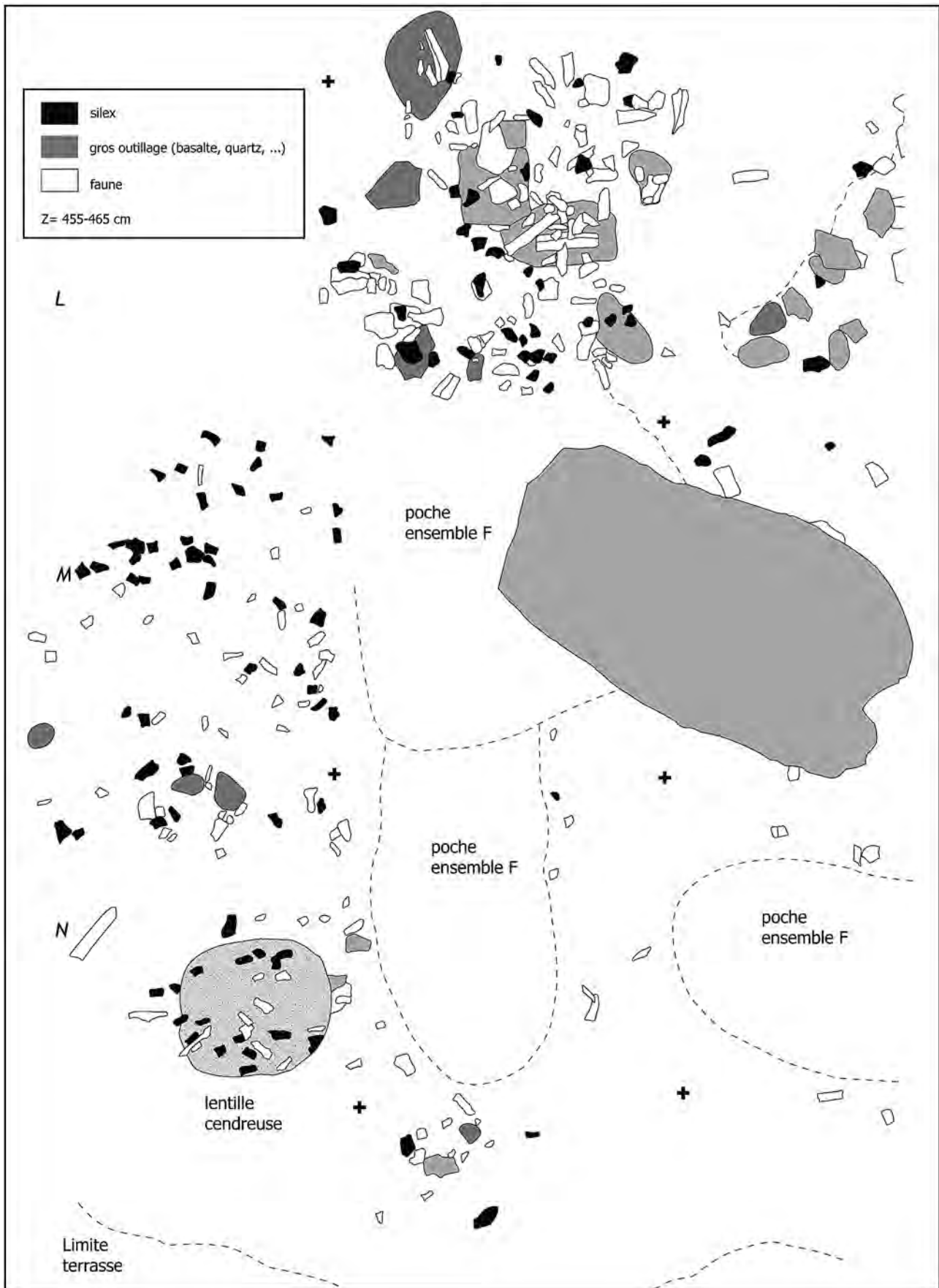


Fig. 5 – Payre, niveau Ga : distribution du matériel archéologique autour de la lentille cendreuse (blocs calcaires en gris clair).

Site	âge	caractères de l'occupation	Zones de combustion ou lentilles cendreuseuses
Payre (Ardèche, France)	OIS 6	Occupations saisonnières, débitage discoïde, silex	Lentille de 30 cm de diamètre à plat
Menez Dregan (Finistère, France)	OIS 10-11 ?	Occupations en bordure de falaise Colombarien	Couches 9-7 : zones rubéfiées Couche 5 : structure avec petites dalles en arc de cercle, vidange ?
Orgnac 3 (Ardèche, France)	OIS 9	Occupations saisonnières pour <i>Cervus elaphus</i> à la base, <i>Equus caballus</i> au sommet	Couches 6-7 : foyers en cuvette Couches 5b-6 : foyers entre blocs d'effondrement Couche 4b : foyer central
Aldène (Hérault, France)	Pléistocène moyen	Acheuléen supérieur	Couches 6 et 4 : foyer en croissant NE, blocs
Bau de l' Aubesier (Vaucluse, France)	OIS 6-4	Occupations saisonnières bordure des gorges de la Nesque	Niveau H1 : Foyers plats sans pierre 80 cm, vestiges périphériques Niveau C4 : 35 m brûlés
Lazaret UA 25	OIS 6	Occupation de courte durée Fumage de la viande ?	UA 25 : grande lentille cendreuse et d'argile cuite
Cannalettes (Causse, France)	OIS 5a-4	Occupations de courte durée	Foyers près parois, lignite - Poche cendreuse E = 15 cm - Poche + pierres chauffées 16 cm - Large zone de combustion
Saint-Germain-des-Vaux (Manche, France)	OIS 5a	Occupations en bordure falaise	Foyers en cuvette, bordés galets et pierres, utilisation varech. 220 x 55 cm, blocs de granite forte rubéfaction, charbons de pin sylvestre, feuillus
Baume des Peyrards (Vaucluse, France)	Würm I	-	Foyer avec pierres, 1 dalle et 3 galets
Saint-Marcel (Ardèche, France)	OIS 3 ?	Occupations saisonnières au printemps pour <i>Cervus elaphus</i>	Lentilles interstratifiées non aménagées
La Combette (Vaucluse, France)	OIS 3	Occupation saisonnière, travail peau et viande, importation de matériel	2 petits foyers : - sur sol dans dépression - dalles plusieurs auréoles rouge-orange, blocs dans foyers
El Castillo (Espagne)	OIS 3	Paléolithique moyen final Exploitation locale	Niveau 20c : foyer Épaisseur : 2-5 cm
Abric Romani (Espagne)	OIS 4-3	Paléolithique moyen à denticulés, occupations de durée variable	Niveau L : foyers avec structures, bois Niveau H-1 : nombreux petits foyers plats ou dans creux naturels
Rocal del Bous (Espagne)	OIS 3	Occupations saisonnières	8 foyers – 60-110 cm peu épais, plats, rubéfaction, en ellipse ou rond, dépressions dans sol
Kébara (Israël)	OIS 4	Occupations récurrentes	Unité X : grandes surfaces, foyers plats, en cuvettes (30-60 cm), 80 cm d'épaisseur
Erd (Hongrie)	OIS 4	Occupations saisonnières	Niveau c : foyers sur sol Niveau d : plusieurs foyers dispersés, 250 x 120 cm, E = 10 cm

Tabl. 1 – Caractéristiques de quelques zones de combustion du Pléistocène moyen et Pléistocène supérieur d'Europe et du Proche-Orient.

de petites protections contre les vents dominants dépendantes de la topographie du sol, soit abandonnées dans le foyer même (conductrices de chaleur ?, abandon du foyer ?) et ne sont pas liées à des caractères spécifiques de l'occupation.

En conséquence, si l'on se fie aux données livrées par les sites, la petite lentille cendreuse à Payre témoignerait soit d'un moment d'occupation de courte durée, dans un secteur de la grotte ne nécessitant pas de protection si c'est un foyer, dans un secteur à l'écart de l'occupation si c'est une vidange (tabl. 1).

RÉPARTITION HORIZONTALE DU MATÉRIEL ARCHÉOLOGIQUE

Le niveau Gb

Données topographiques et surface habitable

Le niveau Gb (situé à plus de 520 cm de profondeur) correspond à la première phase d'occupation

conservée dans le site. Le sédiment repose directement sur un substratum calcaire fissuré ou un plancher stalagmitique. La distribution verticale des objets signale deux « lits » superposés pour le niveau Gb, sans pendage apparent. Après examen de la position des objets, il s'est avéré que le regroupement des artefacts dans un seul ensemble ne modifiait pas les observations.

Cette phase archéologique est associée à des amas de blocs et de dalles très concrétionnés. Aucune orientation préférentielle ou tri des objets n'est visible. Les tranchants des objets sont relativement frais. Le substrat est fissuré au niveau des bandes 8-9 et un mouvement en masse de sédiments vers ces diaclases est à envisager (soutirage ?). Des déplacements ponctuels sont également possibles comme un blocage entre les blocs. Rappelons que la présence d'une patine blanche sur les silex atteste un enfouissement lent dans un milieu sec à l'air libre, milieu devenant ensuite humide lors de la forte percolation conduisant à la bréchification des sédiments (Fernandes, ce volume).

En raison de cette forte bréchification, la fouille de ce niveau n'a concerné que 31 m² et est centrée sur les

bandes 5 à 8 et M à Q. Le substrat n'a été atteint que dans la partie est où la base de l'ensemble G a été dégagée sur quelques mètres carrés. Il n'a pas été possible de raccorder ce dépôt avec celui de la partie ouest. Nous ne traiterons donc ici que de la partie est du site, la plus riche en matériel archéologique.

Trois des quatre restes humains sont localisés à ce niveau, en bordure de la terrasse, et groupés sur deux carrés. D'après l'étude paléontologique, ils appartiennent à un même individu (Condémi, ce volume).

L'occupation a pris place dans une grotte. La cavité au moment de l'occupation est vaste et la hauteur sous plafond dans la salle proche de l'entrée est estimée à 5 m. Elle est plus réduite dans la partie ouest avec environ 2 m. La disparition de l'entrée de la cavité par le recul du versant et la démantèlement du plafond ne permettent pas d'estimer la surface habitable avec exactitude mais l'aspect du système karstique laisse supposer un très vaste espace aujourd'hui comblé en profondeur. Les données géologiques, sédimentologiques et fauniques permettent de supposer une entrée relativement étroite (Moncel *et al.*, 2002). Le diverticule ouest pouvait alors être dans la pénombre alors que la salle centrale était éclairée par l'entrée. L'entrée pouvait être ouverte vers le sud-est, face au soleil levant, dans des conditions optimales de chaleur et d'ensoleillement. La disposition de la paroi calcaire du versant (quel que soit son aspect) conduit actuellement à des courants de convection thermiques. La ventilation interne de la cavité n'est bien sûr pas connue, mais il est probable que sa connexion avec le réseau karstique (encore présent à ce jour) a entraîné des échanges thermiques et gazeux (Mangin *et al.*, 1999). Il est donc impossible de reconstituer l'emplacement des zones les plus hospitalières dans la surface habitable de la cavité.

Distribution horizontale des artefacts

L'essentiel du matériel lithique est réparti dans la partie est du site et est dispersé sur toute la zone fouillée. Il est plus rare dans la partie ouest (quelques pièces dans les carrés L9 et M10, 1 outil en M13) et cette nappe semble stopper vers les bandes 10-11. Au delà, seuls quelques ossements, entre autres d'Ursidés, témoignent d'une apparente désertion par l'homme de cette zone.

Les objets les plus nombreux, à savoir les éclats et nucléus en silex, sont regroupés dans certains secteurs (fig. 6) :

- les éclats bruts corticaux sont denses sur une bande orientée nord-sud dans l'axe de la cavité ;
- les éclats sans cortex sont regroupés plus particulièrement dans deux zones autour des éclats corticaux ;
- les petits éclats sont plus denses vers le fond de la cavité ;
- la plupart des nucléus sont localisés au centre de la zone la plus dense en artefacts, à proximité des éclats corticaux.

L'outillage paraît très dispersé, mais de nouveau quelques remarques s'imposent (fig. 7) :

- l'outillage de grande taille, en particulier celui qui est le plus rare en quartz, quartzite ou bifacial sur silex, est localisé à la périphérie de la nappe la plus dense d'objets. Il est plus fréquent vers le fond de la cavité ;
- les galets entiers et les outils sur galet en basalte, les plus nombreux, sont également regroupés dans un secteur au fond de la cavité ;
- les éclats en basalte, résidus du façonnage des galets aménagés, sont dispersés sur toute la surface fouillée ;
- les racloirs et les pointes en silex, outils les plus fréquents, sont dispersés le long d'une bande nord-sud au centre de la salle, associés à une zone secondaire vers la paroi est.

Que déduire de ces observations ? :

- une zone dense d'artefacts en silex au centre de la zone fouillée, orientée nord-sud, avec éclats corticaux, nucléus et outillage sur produits de débitage. Les éclats non corticaux sont plus fréquents à la périphérie de cette zone, et les micro-éclats plus nombreux vers le fond de la cavité ;
- le gros outillage et le petit outillage en quartz et quartzite sont localisés à la périphérie de cette zone, plus denses vers le fond de l'abri ;
- les éclats de basalte couvrent toute la surface.

Le matériel est plus dense dans la zone où les dépôts ont été fouillés sur une plus grande profondeur. Mais la distribution de certains artefacts ne paraît pas être totalement liée à ce secteur. Si la répartition du matériel n'a pas connu de trop forte perturbation (faible action des Ursidés et des carnivores dans ce niveau), doit-on considérer que l'occupation se serait structurée par l'emplacement probable de l'entrée, plus que par les parois ou la forme de la salle ? En effet, la zone située en bordure de la paroi a été fouillée jusqu'au substrat et elle est pauvre. Le centre de la zone fouillée livre en revanche une concentration d'artefacts en silex. En périphérie, les éclats non corticaux, l'outillage de grande taille en basalte, quartz, quartzite et des éclats en quartz forment une ceinture qui matérialise peut-être un autre secteur d'activité. Les rares silex chauffés sont plutôt localisés vers l'avant de la surface fouillée (carrés M8, P7, O8, P8, Q8).

Répartition horizontale des ossements de grands mammifères (É. DASCHEK)

L'ensemble G a livré 12 294 ossements, dont 3 920 restes dans le niveau Gb, soit 31,9 % du NRT. Ils appartiennent à au moins dix-huit individus. Les ossements se répartissent sur dix-sept carrés, mais sont plus abondants dans six carrés (83 %) : O7, P7, M8 puis, N7, M6 et O8.

Les esquilles indéterminées, au total 3 500, constituent la grande majorité du matériel osseux. À l'exception des carrés N5 et P6, elles se répartissent sur toute

la surface fouillée. Elles sont cependant en plus grand nombre en O7, puis en P7, M8, N7, M6 et O8. Deux carrés, O5 et O9, contiennent moins de cinq restes. Les esquilles indéterminées se situent donc au centre de la surface fouillée.

La majorité des ossements d'Herbivores, surtout de Cheval et de Cerf, se situent sur deux carrés, P7 et O7, représentés, chacun, par au moins trois individus. Les Rhinocéros, le Bison, le Bouquetin et le Sanglier se répartissent de manière relativement hétérogène. Le Chevreuil a été trouvé en O7 et O8.

Les ossements de Carnivores sont relativement dispersés sur l'aire de fouille, bien que surtout en M8, en N7 et en O8.

En ce qui concerne la répartition horizontale des ossements porteurs de caractères extrinsèques, 28 os sont altérés par le *weathering*, ils se répartissent de manière relativement homogène dans une zone centrale de l'espace fouillé, et principalement en O7 (huit restes). Au contraire, l'action de l'eau de ruissellement (os bréchifiés) est modeste. Les quatre os altérés sont dispersés en N6, O8 et Q7.

Aucune trace de plantes, de rongeurs, de carnivores n'a été observée sur le matériel osseux. Seules des stries de charriage, probablement dues au piétinement, ont été observées sur vingt-cinq ossements, en particulier dans les carrés P7 et O7 (respectivement 12 et 7 restes).

L'intervention humaine apparaît plus que modeste, seuls 4 os longs (en P7, de Bison, de Cerf, de Cheval et de Rhinocéros) portent des stigmates de fracturation dynamique sur os frais. Aucune strie de boucherie n'a été observée sur les ossements, mais un retouchoir a été trouvé en O7.

Lors des fouilles, 420 esquilles indéterminées brûlées ont été mises au jour. Leur dispersion est importante (sur onze carrés), mais trois carrés, M6, P7 et N7, en contiennent plus de la moitié (près de 60 %). On observe donc une relative concentration au centre de l'aire fouillée. Mais elles ont une répartition similaire à celle des esquilles indéterminées non brûlées et à celle des ossements déterminés. La répartition dispersée de ces esquilles brûlées ainsi que la faible quantité de charbon de bois retrouvés résulte peut-être d'une vidange.

Conclusion

L'étude de la distribution horizontale des ossements du niveau Gb montre peu de variation en fonction du type de restes concernés (déterminés, esquilles indéterminées, esquilles indéterminées brûlées). Ces restes, comme les artefacts, se répartissent globalement au centre de la surface fouillée, principalement dans les bandes 7 et 8, et à la périphérie de ces dernières. La progression des fouilles explique peut-être en partie ce résultat, les carrés O7 et P7 ayant été fouillés plus en profondeur que les autres. Cette « concentration centrale » est donc, peut-être en partie, artificielle. Aucune réelle structuration de l'espace n'a été constatée probablement à cause du faible nombre de restes

déterminés mais aussi de l'épaisseur relativement importante de Gb.

Toutefois, dans certains carrés fouillés jusqu'au substrat, les restes osseux sont aussi rares que les artefacts, en particulier en avant de la terrasse. L'état de la fouille ne peut donc pas expliquer à lui seul cette répartition. La densité des blocs (matériel bloqué dans les interstices) ou le substrat faillé ont pu contribuer (soutirage) à modifier l'emplacement du matériel et l'entraîner vers le centre de la cavité. Ce mouvement a pu se faire en masse, les restes humains apparentés étant regroupés spatialement. Il est aussi possible que tous les facteurs perturbateurs post-dépositionnels aient accentué l'image d'une réelle occupation de la zone centrale.

Le niveau Fb

Données topographiques et surface habitable

La structure d'accueil pour le niveau Fb est fondamentalement différente de celle du niveau Gb même si l'occupation a encore lieu dans une cavité. D'une part, le plafond a fortement reculé (blocs dans le sédiment témoignant d'un démantèlement), d'autre part, la sédimentation a comblé progressivement la cavité qui devient plus basse de plafond (hauteur reconstituée par rapport à la position des bancs calcaires). La zone fouillée ne concerne qu'une partie de la zone occupée (coupe K/L délimitant la fouille, système karstique comblé). Les dépôts sont fortement biseautés en avant du replat. Cependant, la nappe des vestiges est pauvre en avant de la zone fouillée, permettant de supposer que la majeure partie de l'occupation a eu lieu dans un espace dont les limites ont été profondément modifiées par le recul de l'entrée et du plafond de la cavité. L'espace habitable devait donc être d'aspect différent de celui des premières occupations, plus réduit (surface cependant peu estimable, fonction de l'ampleur du réseau karstique).

La base de ce niveau correspond à une lentille de sédiments gris sans cailloutis (F3) de 10-20 cm d'épaisseur qui contraste très nettement avec le reste de l'unité F très caillouteux. Les bancs calcaires, encore visibles, montre un contour coudé de la paroi est. Vers l'ouest, une zone stalagmitique en formation paraît marquer une autre limite par la forte induration des sédiments sur près d'un mètre cube laisse supposer un égouttement prolongé des parois ou du plafond et l'inhospitalité de la zone. Du reste, cette zone n'a livré que de rares artefacts.

Ce niveau, comme la moitié supérieure de l'ensemble F, se caractérise par une forte densité de restes osseux d'Ursidés et secondairement de carnivores. La cavité a fonctionné en tanière pour les ours durant l'hibernation (Stiner, 2002) et le passage de ces animaux a certainement remanié les restes archéologiques situés en particulier au dessus et dans la lentille. Des ossements de grande taille ont été retrouvés lors, de leur dégagement, plaqués contre la paroi. La présence

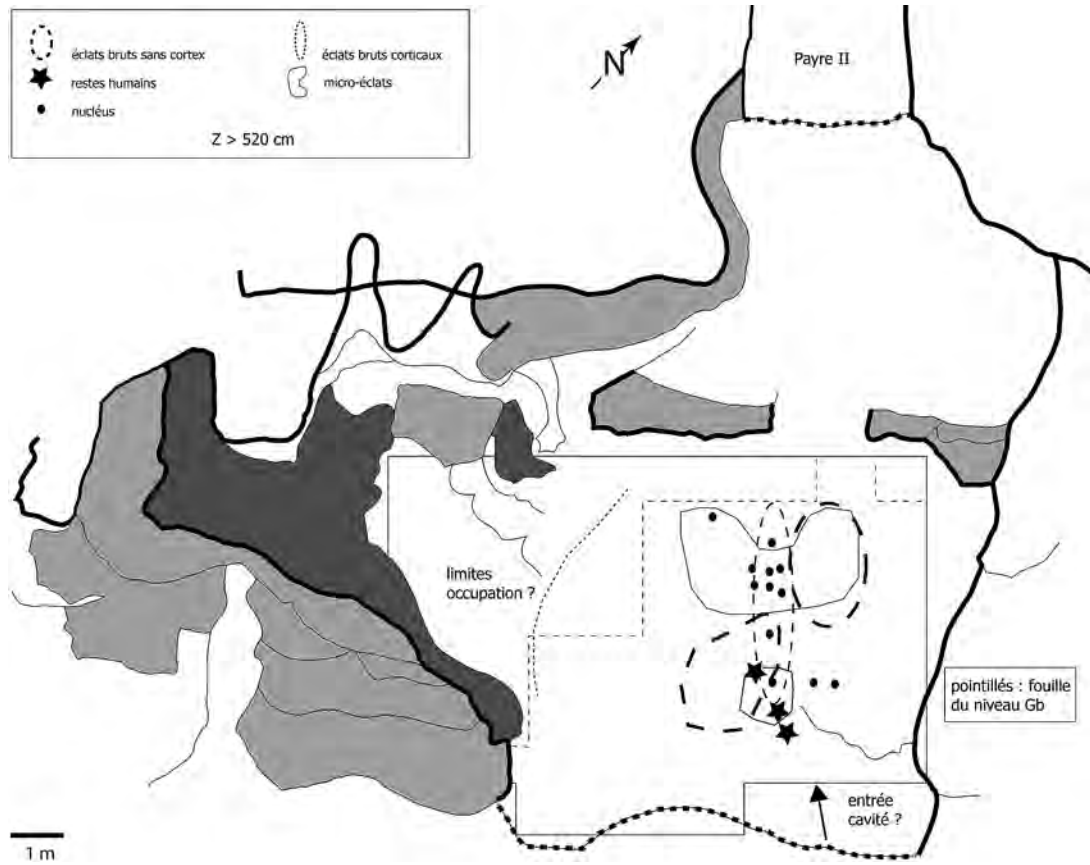


Fig. 6 – Distribution horizontale des témoins du débitage du silex pour le niveau Gb (limites des bancs calcaires par un trait noir épais, gris clair : bancs calcaires, gris foncé : plancher stalagmitique).

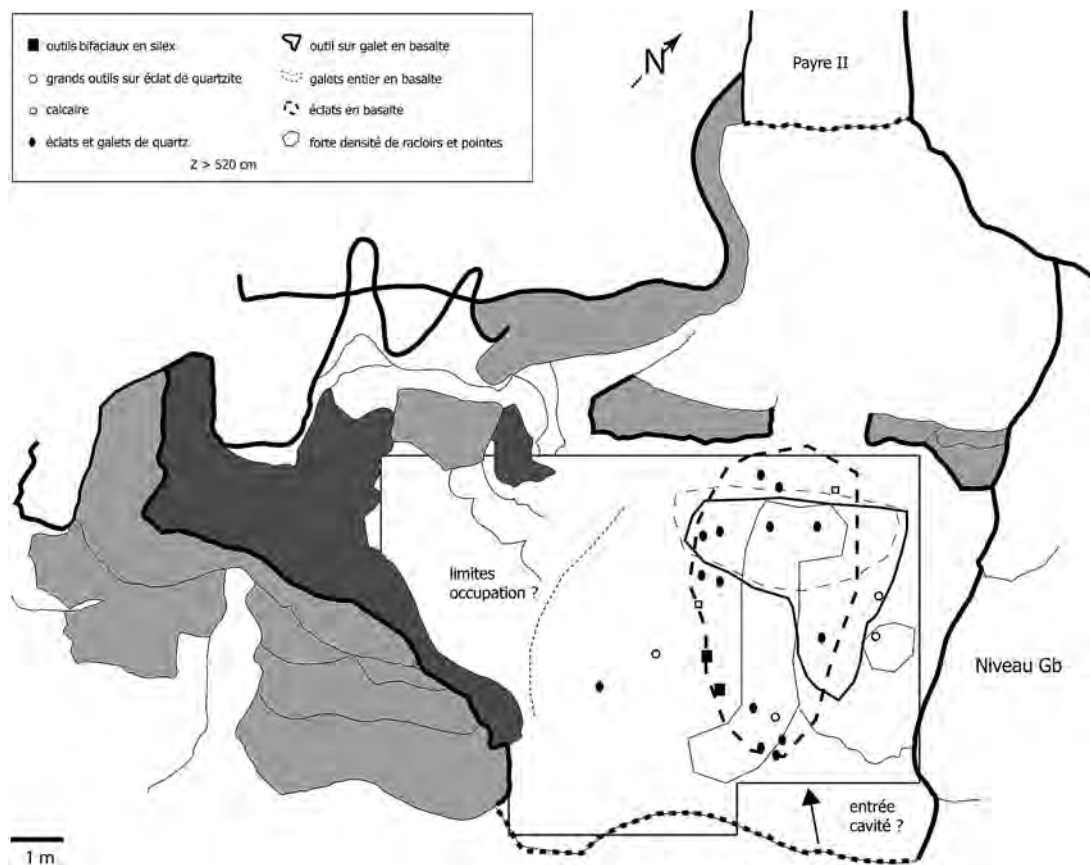


Fig. 7 – Distribution horizontale de l'outillage pour le niveau Gb (même légende pour le tracé de la cavité).

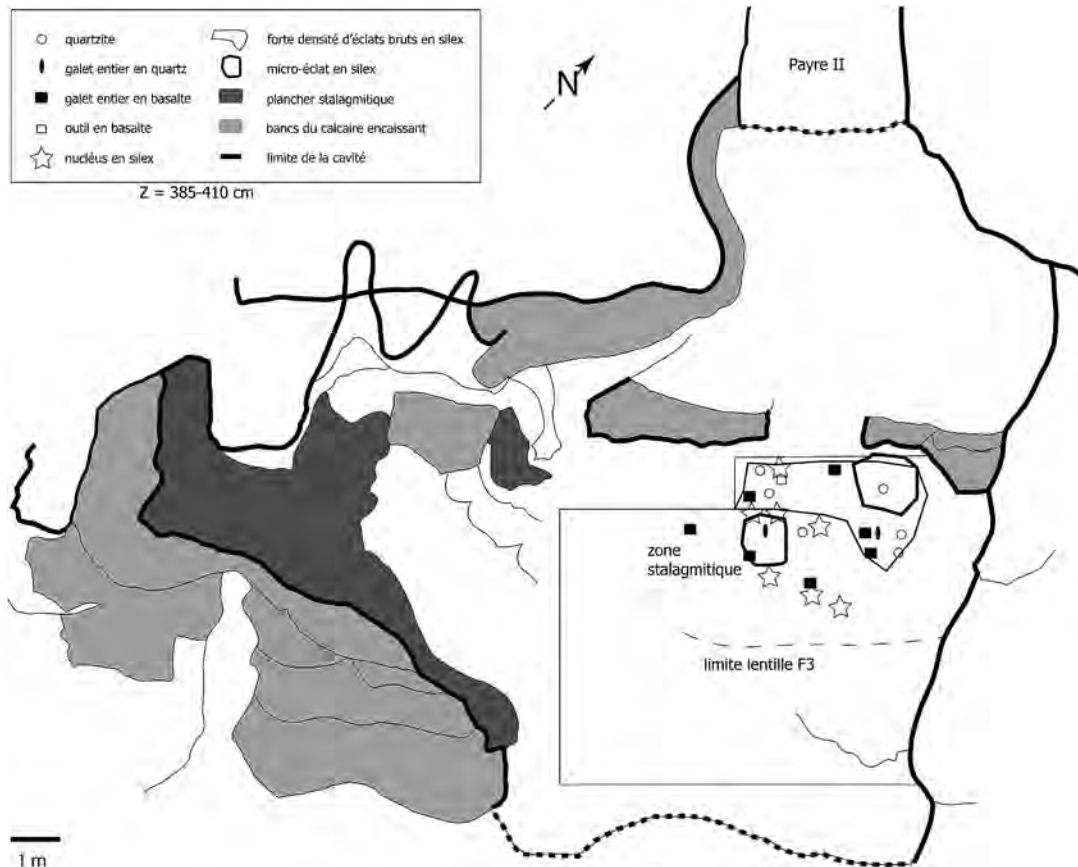


Fig. 8 – Distribution horizontale des témoins du débitage pour le niveau Fb (même légende que pour figure 6).

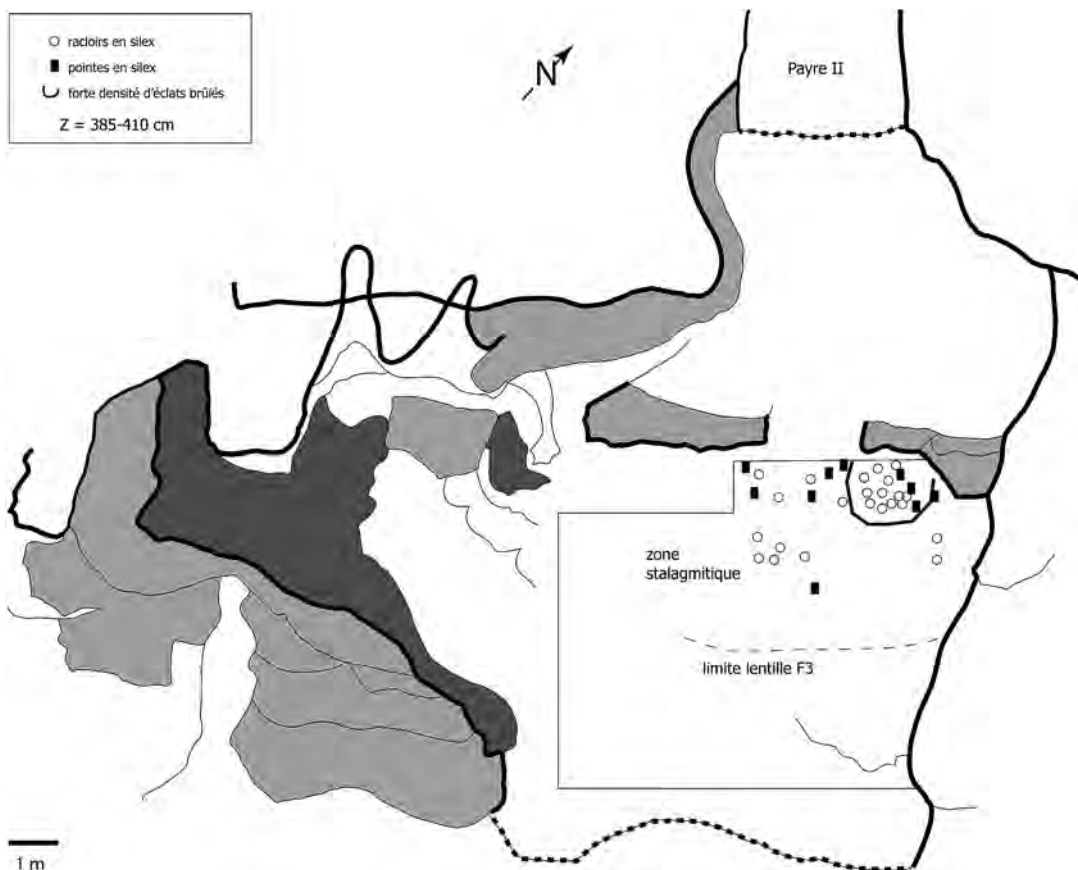


Fig. 9 – Distribution horizontale des racloirs et des pointes pour le niveau Fb (même légende que pour figure 6).

d'artefacts prouve que les hommes sont venus également à ce moment là, mais que leur présence est antérieure au passage des ours comme l'attestent les caractères nettement spéléens des animaux qui indiquent deux fréquentations indépendantes de la cavité. Il est difficile de savoir quel a été le rythme d'occupation de la cavité, combien de temps s'est écoulé entre chaque venue des hommes et celles des ours, et de quelle manière le passage des animaux a modifié le sédiment. Des remontages d'Ursidés donnent l'image d'une perturbation des dépôts sur 20 à 50 cm (Lamarque, *in* Moncel *et al.*, 2002).

Répartition horizontale des artefacts

La plus forte densité des artefacts est localisée à proximité des parois nord et est de la cavité. Les éclats bruts en silex sont nombreux dans une nappe qui s'étend sur quelques m² orientée est-ouest. Les micro-éclats sont en revanche plus concentrés sur deux secteurs, dont un est à proximité des nucléus. Ces derniers sont cependant assez dispersés. Les galets entiers et l'outillage en quartzite, quartz et basalte sont localisés dans deux secteurs, l'un vers l'est, l'autre vers l'ouest avec quelques nucléus et les micro-éclats de silex.

Les racloirs et les pointes en silex sont denses vers la paroi, comme les autres artefacts. Leur répartition correspond à celle des éclats bruts en silex (fig. 8, 9).

Mis à part la paroi nord-est et la zone stalagmitique ouest qui pourraient avoir structuré l'habitat et impliqué une occupation dans un secteur bien délimité, aucune structuration évidente de l'espace n'apparaît réellement. Le passage des ours peut être responsable de cette image floue et fugace. Des occupations de courte durée peuvent aussi expliquer cette disposition.

Une forte concentration d'éclats chauffés (50 % des pièces portant des traces de feu) a été dégagée dans une zone très délimitée, là où sont fréquents également les micro-éclats et les outils sur produits de débitage en silex. L'origine de cette concentration d'objets chauffés n'est pas expliquée (pas de trace de combustion), mais son emplacement dans un coude de la paroi laisse perplexe (trace fugace de zone de combustion ou d'une vidange ?).

Répartition horizontale des os de grands mammifères

(M. PATOU-MATHIS avec la collaboration de M. BORDIER)

Les restes osseux de l'ensemble F, notamment les esquilles indéterminées largement dominantes, sont majoritairement situés en L7 puis en K7, L5 et K5. Une plus forte concentration a été observée, pour Fa en L7, L5, K5 et K7 ; pour Fc en L6, M7, N6, N7 et N8 et pour Fd en N8, M7, N6 et O7. Au niveau de la répartition horizontale des ossements des espèces déterminées, on remarque l'abondance en L4 : du Cerf, de l'Ours des cavernes, des autres Carnivores, des Proboscidiens, en L5 : du Cerf, des Rhinocéros et des Bovidés, en L6 : du Cheval, des Rhinocéros et de

l'Ours des cavernes et en L7 : du Cerf, des Rhinocéros et des Bovidés. Les restes de chevaux sont également nombreux en N6, M7 et N7, ceux des rhinocéros en L8, ceux des Bovidés en M5, ceux des Proboscidiens en N5 et M7 et ceux des autres carnivores que l'ours des cavernes en K5. Les ossements avec des marques d'origine anthropique (stries de boucherie et os brûlés) sont abondants en M7, N8, L5 et M5.

Le sous-ensemble Fa (550) est le plus riche en restes osseux déterminés et Fd base le plus pauvre (153). Les ossements d'Ours dominent dans tous les sous-ensembles sauf en Fd, à la base, où c'est le Cheval qui est le plus fréquent. En Fa, le Cerf, les Rhinocéros, les Bovinés et le Cheval sont abondants, en Fb ce sont le Cheval et les Bovinés, en Fc et Fd base, les Bovinés et les Rhinocéros. D'après les espèces présentes, le sous-ensemble Fa apparaît le plus humide et le plus tempéré et Fd le plus sec (tabl. 2). Les os qui présentent des marques anthropiques, notamment de calcination, sont majoritairement en Fa.

Les ossements des 245 restes de grands mammifères découverts en Fb sont répartis sur 15 carrés (L, M, N/4 à 9). La densité est plus élevée en L5, L7, L6, M6 et M9. Les esquilles indéterminées abondent en L5, M6, L6 et L7. Les restes des espèces les plus abondantes sont principalement en L5 et L7. L'Ours des cavernes est également fréquent en L7, L5, puis L6 et M9. Les ossements sont relativement dispersés sur l'ensemble de la surface fouillée. Cependant, la densité est plus élevée en L5 et L6, puis décroît jusqu'en N5 (avec un pic en M6 et M7). Les esquilles indéterminées abondent en L5, M6, M7 et L6. Les restes des espèces les plus abondantes sont principalement en L5. L'Ours des cavernes est également fréquent en L7 et L6, les Rhinocéros en L6, le Cheval en L6 et le Cerf en M6. Les ossements des autres espèces sont dispersés sur toute la surface.

Dans l'ensemble, exception faite de l'Ours des cavernes, des Bovinés, du Proboscidien et du Mégalo-céros, les restes appartenant au squelette crânien sont les éléments les mieux conservés. On remarque que les os du squelette axial (vertèbres et côtes) des ours des cavernes sont relativement abondants dans la bande M (principalement M4, M5) et surtout en L7. Parmi les esquilles indéterminées, deux portent des stries d'origine anthropique (en M4 et M9).

Conclusion

Malgré toutes les limites imposées par le contexte de grotte et la perturbation par les ours intrusifs, quelques remarques peuvent toutefois être énoncées :

- le niveau est peu anthropique au niveau de la faune, avec une forte fréquence des ours dont plusieurs individus morts en hibernation et relativement peu dispersés ;
- à l'ouest, proche de la zone stalagmitique, les os d'ours abondent, en particulier des restes de squelette crânien. Signalons deux crânes entiers découverts dans ce secteur, restes de deux ours morts en hibernation ;

- les restes osseux sont plus abondants vers l'avant du dépôt conservé, dans des zones où les artefacts sont moins nombreux, à quelque distance de la paroi ;
- malgré la dispersion des os, certaines espèces (Bovins, Cheval, Rhinocéros) sont présentes dans des secteurs bien délimités, ainsi que de nombreuses esquilles, en avant de la zone de forte densité des artefacts, là où plusieurs nucléus sont dispersés.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les quelques observations énoncées sur la répartition horizontale du matériel archéologique à Payre se heurtent au type d'enregistrement en contexte karstique et aux phénomènes post-dépositionnels. Toutefois, certains faits sont à signaler.

Lorsque les données spatiales de certains sites ont été plus finement enregistrées, elles indiquent des types d'occupation de nature différente selon l'aspect de la cavité. Il est attesté aussi que la nature des occupations a eu une incidence sur la morphologie des structures latentes et évidentes comme le suggèrent les études spatiales de l'Abric Romani, El Castillo, de Sclayn ou des Canalettes (Bonjean et Otte, 2004 ; Meignen, 1993 ; Vaquero *et al.*, 2001, 2004 ; Cabrera *et al.*, 2004).

Le matériel du niveau Gb (625 artefacts lithiques) couvre une vaste surface de la partie est du site (salle la plus haute de plafond). Cette forte densité peut être due à une totale perturbation des dépôts comme être l'indice d'occupations disposées en fonction de la localisation de l'entrée et de l'espace disponible. Par ailleurs, la lentille cendreuse du niveau Ga, bien délimitée et donc non perturbée, est localisée au sud-ouest de la surface fouillée, dans le même secteur que les quelques éclats chauffés du niveau Gb. Doit-on y voir des indices d'une permanence au cours du temps de la localisation de secteurs liés au « feu », induite par la position de l'entrée ou la forme des parois de la salle ?

Contemporain ou postérieur à la mise en place du niveau Fb, la cavité sert surtout de tanière aux ours. Elle est plus réduite en hauteur et surface et les sédiments ont enregistré des traces d'occupations n'abandonnant que peu d'artefacts (nombre d'artefacts/épaisseur de la couche). Les comportements techniques sont

cependant semblables à ceux de la phase d'occupation précédente (ensemble G). Le matériel archéologique du niveau Fb (813 artefacts) est plus riche que le niveau Gb (625 artefacts), et est localisé dans un coude de la paroi nord-est. Dans ce cas présent, aucune répartition spécifique n'apparaît clairement, excepté une concentration d'outils, d'éclats bruts et d'éclats chauffés dans le renforcement de la paroi dont la signification échappe (déplacement naturel par les ours ?).

Les deux phases d'occupation prises en exemple (Gb et Fb) sont cohérentes techniquement, quel que soit le nombre d'allers et venues que cela représente. Le degré de perturbation des dépôts est difficile à estimer, même si les remontages attestent qu'il a pu être réduit. La distribution et la localisation du matériel archéologique donnent l'image de deux secteurs d'occupation de l'espace en rapport avec l'aspect de la cavité et ses limites. Bien évidemment, le petit nombre de remontages très localisés ne permet pas d'aller très loin dans la perception d'aires d'activités et de décrire un déplacement d'outils comme c'est le cas dans des sites de plein air du nord de l'Europe (Beauvais, Bettencourt-Saint-Ouen, Biache-Saint-Vaast, Maastricht) (Locht *et al.*, 1995, 2002 ; Tuffreau *et al.*, 1988 ; Roebroeks, 1988).

La grotte est un espace clos et son occupation est liée à cette structure « d'accueil » naturelle restreinte (Rigaud *et al.*, 1988 ; Meignen, 1993 ; Moncel, 1998-1999). Elle conditionne la disposition des aires d'activité et peut aussi conditionner les liens entre ces aires d'activité. Les foyers sont ensuite souvent les structures « d'accueil » anthropiques qui organisent l'occupation de l'espace avec des aires d'activités qui sont disposées à grande proximité. À Payre, il est impossible de proposer des hypothèses sur une spatialisation de l'occupation humaine. Pour les deux niveaux, l'occupation de l'avant de la cavité ou de la terrasse située devant l'entrée n'est pas conservée. La fouille ne donne donc qu'une image tronquée de l'intérieur de la cavité et en particulier de sa partie médiane.

Remerciements : L'informatisation des données du site a été réalisée avec l'aide de Mme Marie-Odile Derifer et M. Michel Bordier qui, sans relâche, nous ont apportés leur aide passionnée. Qu'ils en soient remerciés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BONJEAN D., OTTE M. (2004) – Une organisation fonctionnelle de l'espace d'habitat : le cas de la grotte Scaldina (Sclayn, Belgique), in N. Conard ed., *Settlement dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*, vol. II, Kerns Verlag Tübingen, p. 261-273.
- BORDES F. (1975) – Sur la notion de sols d'habitats en Préhistoire paléolithique, *BSPF*, 72, p. 139-144.
- BUISSON-CATIL J. (sous la direction de). (1994) – Le Paléolithique moyen en Vaucluse. À la rencontre des chasseurs néandertaliens de Provence nord-occidentale, *Notices d'Archéologie vauclusienne*, n° 3, Avignon, 142 p.
- CABRERA V., PIKE-TAY A., BERNALDO DE QUIROS F. (2004) – Trends in Middle Paleolithic Settlement in Cantabrian Spain : the Late Mousterian at Castillo Cave, in N.J. Conard (Ed.), *Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*, vol. II, Kerns Verlag Tübingen, p. 437-461.
- CLIQUET D. (1992) – *Le gisement Paléolithique moyen de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (Manche) dans son cadre régional. Essai paléolithologique*, ERAUL, n° 63, 2 vol.
- COMBIER J. (1967) – *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre paléoclimatique*, Mémoire 4, Bordeaux, Delmas, 462 p.
- COURTY M.-A. (2000) – Micro-facies analysis assisting archaeological stratigraphy. In P. Goldberg, V.T. Holliday and R. Ferring (eds), « *Earth Science and Archaeology* », Plenum Publishing CO, p. 205-239.

- COURTY M.-A., VALLVERDU J. (2001) – The microstratigraphic record of abrupt climate changes in cave sediments of the Western Mediterranean. In J.C. Woodward et P. Golberg, *The sedimentary record in mediterranean rockshelters and caves : archives of environmental change*. Geoarcheology : An international Journal, 16(5), p. 467-500.
- GABORI-CSANK V. (1968) – *La station du Paléolithique moyen d'Erd (Hongrie)*, Budapest : Akadémia Kiado.
- GILLES R. (1986) – La grotte de Saint-Marcel d'Ardèche, *Ardèche Archéologie*, n° 3, p. 1-7.
- LENOBLE A. (2005) – *Ruissellement et formation des sites préhistoriques. Référentiel actualiste et exemples d'application au fossile*, British Archaeological Reports (BAR), International, Series 1363.
- LUMLEY H. de sous la direction (2004) – *Le sol d'occupation acheuléen de l'unité archéostratigraphique UA 25 de la grotte du Lazaret*, Edisud.
- LOCHT J.-L., SWINNEN C., ANTOINE P., AUGUSTE P., PATOU-MATHIS M., DEPAEPE P., FALGUÈRES C., LAURENT M., BAHAIN J.-J. (1995) – Le gisement paléolithique moyen de Beauvais (Oise), *BSPF*, t. 92, n° 2, p. 213-227.
- LOCHT J.-L. et al. (2002) – *Bettencourt-Saint-Ouen (Somme). Cinq occupations paléolithiques au début de la dernière glaciation*, DAF, n° 90, 169 p.
- MANGIN A., D'HULST D., BOURGES F. (1999) – La dynamique du milieu souterrain, concepts de base servant à la conservation des grottes (résumé étendu), in Andreo B. et al., *Contribucio del estudio científico de las cavidades al conocimiento geológico*, Malaga, p. 299-303.
- MARTINEZ-MORENO J., MORA R., DE LA TORRE I. (2004) – Methodological Approach Understanding Middle Palaeolithic Settlement Dynamics at La Roca dels Bous (Noguera, Catalunya, Northeast Spain), in N.J. Conard (Ed.), *Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*, vol. II, Kerns Verlag Tübingen, p. 393-415.
- MEIGNEN L. (1993) – *L'abri des Canalettes. Un habitat moustérien sur les grands Causses (Nant, Aveyron). Fouilles 1980-1986*. CNRS, Éditions CRA n° 10.
- MEIGNEN L., BAR-YOSEF O., GOLDBERG P., WEINER S., (2000) – Le feu au Paléolithique moyen : recherches sur les structures de combustion et le statut des foyers. L'exemple du Proche-Orient, *Paléorient*, vol. 26/2, p. 9-22.
- MONCEL M.-H. (1996) – Les niveaux profonds du site pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche, France) : habitat, repaire, aven-piège ?. L'exemple du niveau 6, *BSPF*, 93(4), p. 470-482.
- MONCEL M.-H. (1997) – Observations sur la répartition spatiale des vestiges et l'organisation de l'espace dans le site de Payre (Ardèche, France). Réflexions sur les limites de l'analyse spatiale en grotte au Paléolithique moyen, *Préhistoire Européenne*, 10, Liège, p. 31-61.
- MONCEL M.-H. (1998-1999) – Répartition du matériel lithique dans le niveau 1 du site Pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche). Fouilles J. Combier 1959-1972. Illusion ou réalité ?, *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, 7-8, p. 63-74.
- MONCEL M.-H., AYCLIFF L., BOCHERENS H., CONDEMI S., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBAR M., DUBOIS J.-M., FALGUÈRES C., FROGET L., EL HAZZAZI N., KALAI C., LAMARQUE F., MASAOUDI H., MERCIER N., PATOU-MATHIS M., THÉRY I., VALLADAS H. (2000) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). Paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône. Bilan de dix ans de fouilles programmées (1990-2000)*, Rapport de fouilles, Service Régional de l'Archéologie, Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 150 p.
- MONCEL M.-H., BOCHERENS H., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBOIS J.-M., KALAI C., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2001) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône*. Rapport de fouilles, Service Régional de l'Archéologie, Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 100 p.
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri sous roche effondré, *BSPF*, 99(2), p. 249-275.
- MONNIER J.-L. et al., (1994) – A new regional group of the Lower Palaeolithic in Brittany (France), recently dated by Electron Spin Resonance, *CRAS*, Paris, t. 319, série II, p. 155-160.
- RAYNAL J.-P., LE CORRE-LE BEUX M., SANTAGATA C., FERNANDES P., GUADELLI J.-L., FIORE I., TAGLIACOZZO A., LEMORINI C., RHODES E.J., BERTRAN P., KIEFFER G., VIVENT D. (2005) – Paléolithique moyen dans le sud du Massif Central : Les données du Velay (Haute-Loire, France). *Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléoanthropologique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe*, colloque international de Rennes, septembre 2003, N. Molines, M.-H. Moncel et J.-L. Monnier eds., BAR Series Internationales S1364, p. 173-227.
- RIGAUD J.-P. (sous la direction de) (1988) – *La grotte Vaufray : paléoenvironnement, chronologie, activités humaines*, mémoire de la Société Préhistorique Française 19, 616 p.
- ROEBROEKS W. (1988) – *From find scatters to early hominid behaviour : a study of Middle Palaeolithic riverside settlements at Maastricht-Belveder (the Netherlands)*, *Analecta Praehistorica Leidensia*, 21.
- STINER M. C. (2002) – Pourquoi ossements d'ours et outillages paléolithiques coexistent-ils dans les sites en grotte ? Observations provenant du pourtour méditerranéen. In T. Tillet et L.R. Binford, *L'Ours et l'Homme*, ERAUL 100, Université de Liège, p. 157-167.
- TEXIER P.-J., BRUGAL J.-P., LEMORINI C., WILSON L. (1998) – Fonction d'un site du Paléolithique moyen en marge d'un territoire : l'abri de La Combette (Bonnieux, Vaucluse), in *Économie Préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique, XVIII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, éd. APDCA, Sophia Antipolis, p. 325-338.
- THÉRY-PARISOT I. (1998) – *Économie du combustible et Paléo-écologie en contexte glaciaire et périglaciaire, Paléolithique moyen et supérieur du sud de la France*, doctorat de l'Université de Paris I, 499 p.
- TUFFREAU A., SOMME J. (eds) (1988) – *Le gisement paléolithique moyen de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais) : stratigraphie, environnement, études archéologiques (première partie)*, mémoire de la Société Préhistorique Française, 21, 338 p.
- VAQUERO M., CHACON G., FERNADEZ C., MARTINEZ K., RANDO J.M. (2001) – Intrasite Spatial Patterning and Transport in the Abric Romani Middle Palaeolithic Site (Capellades, Barcelona, Spain), in N.J. Conard (Ed.), *Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*, Introductory volume to the series, vol. I, Kerns Verlag Tübingen, p. 573-594.
- VAQUERO M., VALLVERDU J., ROSELL J., PASTO I., ALLUE E. (2001) – Neandertal Behavior at the Middle Palaeolithic Site of Abric Romani, Capellades, Spain, *Journal of Field Archaeology*, vol. 28, n° 1-2, p. 93-113.
- VAQUERO M., RANDO J.M., CHACON G. (2004) – Neandertal Spatial Behaviour and Social Structure : Hearth-Related Assemblages from the Abric Romani Middle Palaeolithic Site, in N.J. Conard (Ed.), *Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*, vol. II, Kerns Verlag Tübingen, p. 367-393.
- VILLA P. (1977) – Sols et niveaux d'habitat du Paléolithique inférieur en Europe et au Proche-Orient, *Quaternaria*, XIX p. 107-307.
- YAR B., DUBOIS P. (1999) – *Les structures d'habitat au Paléolithique en France*, éditions Monique Mergoïl, 240 p.

CHAPITRE 18 :

Les différentes phases d'occupations humaines à Payre et hypothèses sur les types d'occupation

Marie-Hélène MONCEL
et Marylène PATOU-MATHIS

Les données issues de la fouille proviennent d'une surface limitée et tronquée par l'érosion. Une partie de la cavité a disparu par le recul du versant et le démantèlement du plafond. Par ailleurs, la surface totale du système karstique interne actuel de Payre n'est pas connue à ce jour, car totalement comblée. Les données taphonomiques sur les restes de grands mammifères indiquent une perte d'une grande partie du matériel. L'induration des sédiments est due à une circulation d'eau dans les sédiments et les phénomènes chimiques post-dépositionnels ont conduit certainement à une dissolution des ossements les plus petits et les moins denses. Toutefois, malgré ces limites, et malgré la grande complexité des phénomènes qui ont affecté les dépôts (érosion, actions animales, vie du système karstique), le remontage de pièces dans les limites des zones de fortes concentrations d'objets et sur des distances réduites, les appariements des restes humains par niveau, la cohérence des assemblages lithiques permettent de proposer quelques hypothèses sur le ou les types d'occupation du site dans leur cadre chronologique et paléoenvironnemental.

Le site de Payre est un gisement de la moyenne vallée du Rhône, daté des MIS 8 à 5, soit de la fin du Pléistocène moyen et début du Pléistocène supérieur selon les analyses radiométriques et paléoenvironnementales (Moncel, 1993 ; Masaoudi, 1995 ; Masaoudi *et al.*, 1996 ; Moncel *et al.*, 2002 ; El Hazzazi, 1998 ; Kalaï, 1998 ; Kalaï *et al.*, 2001 ; Valladas *et al.*, ce volume). Mis à part les grottes de Soyons, plus au nord, les autres sites connus à l'heure actuelle sont concentrés le long des gorges de l'Ardèche, plus au sud, et sont datés principalement du MIS 4 ou du début du MIS 3. De 1990 à 2002, ce gisement a livré une séquence de plusieurs niveaux archéologiques riches en matériel lithique, faunique et en restes humains. Ils

permettent de définir d'une part les caractéristiques de groupes humains pré-néandertaliens et néandertaliens ayant circulé dans la vallée du Rhône à ces périodes (Moncel et Condemi, 1996, 1997), d'autre part de connaître les activités pratiquées et la façon dont l'environnement a été exploité. Ces dernières sont vraisemblablement liées à des occupations saisonnières de courte durée, dans un lieu particulièrement favorable.

Les études stratigraphique, sédimentologique et des différentes phases du remplissage permettent de constater que les hommes ont occupé une grotte qui s'est effondrée avec le recul du versant. Pourtant, ces hommes sont revenus régulièrement dans ce même lieu alors qu'il n'offrait plus qu'un abri sous roche, indifférents apparemment à sa morphologie, mais intéressés peut-être alors beaucoup plus par sa fonction d'abri, sa position et ce que pouvait fournir l'environnement aux abords du lieu. Le gisement est situé en bordure de la rive droite de la vallée du Rhône, en position de promontoire. Cette situation paraît avoir attiré fortement les Pré-Néandertaliens puisqu'elle se retrouve à l'identique aux grottes de Soyons et pour les sites de la région. Orientée au sud-est, le gisement est situé à l'heure actuelle à 60 m au dessus d'une petite rivière, la Payre, sur le rebord d'un plateau calcaire de 200 à 300 m d'altitude.

Trois grandes phases dans l'occupation humaine sont identifiables par les trois principales unités lithostratigraphiques ou ensembles G, F et D (Moncel, 1993 ; Moncel *et al.*, 2002). Des indices d'occupations saisonnières de durée inconnue sont fournis par l'analyse des restes fauniques des ensembles G et F. Les comportements de prédation sont orientés vers la chasse du Cerf, du cheval, des petits Bovidés, du Chevreuil, et des Bovinés, et la chasse ou le charognage de Rhinocéros et de Proboscidiens (Patou-Mathis et Lamarque

Unité	Matériel lithique		Chasse	Chasse ou	Charognage ?
	Gros outillage	anthropique Petit outillage	cerf	cheval	Bovins
<i>Ensemble D</i> MIS 6-5 Abri sous roche	Outils sur galet ou grands éclats > 15% Basalte Quartzite Fort écrasement	Racloirs Pointes en silex brisées Macro-traces Eclats quartz et silex bruts	11 individus adultes Présence de mâles Chasse(s) en hiver au moins un individu apporté entier	3 individus Chassés et/ou charognés Apportés en quartiers	4 individus Chassés et/ou charognés Apportés en quartiers
<i>Ensemble F</i> MIS 8-7 Cavité	Outils sur galet ou grands éclats Basalte Quartzite Fort écrasement	Racloirs Pointes en silex brisées Macro-traces Eclats quartz, calcaire, et silex bruts	14 individus adultes Hardes de femelles et de jeunes Chasse(s) Apportés entiers ?	5 individus Jeunes et adultes Groupes familiaux Chasse(s) en automne Apportés en quartiers	3 individus Groupes de jeunes et de femelles ? Chasse (s) ? Apportés en quartiers
<i>Ensemble G</i> MIS 8-7 cavité		Racloirs Pointes en silex brisées Macro-traces Eclats quartz et silex bruts	11 individus Hardes mixtes Chasse(s) à la fin de l'été et en hiver Apportés entiers	8 individus Adultes Groupes familiaux Chasse(s) en automne Apportés en quartiers	8 individus Groupes de jeunes et de femelles Chasse (s) en automne et au printemps Apportés en quartiers

Tabl. 1 (ci-dessus et page suivante) – État de l'action anthropique et de l'occupation naturelle du site de Payre : restes osseux (grisé : plus grand nombre d'individus) et matériel lithique.

in Moncel *et al.*, 1993, 2000; Bouteaux, 2001, 2003; Dasheck, 2002; Julien, 2003) (tabl. 1). L'étude taphonomique indique un traitement différentiel des espèces. Des carcasses entières des herbivores de taille moyenne ont été apportées dans la cavité. En revanche, seules certaines parties des plus grands herbivores auraient été traitées sur place. Il y a par ailleurs une forte fragmentation des ossements. Chaque niveau de ces dépôts de base livrerait des traces d'occupations récurrentes courtes ou d'occupations annuelles, occupations orientées vers la récupération d'une seule espèce ou l'exploitation simultanée de plusieurs biotopes.

D'après le tableau 2, on note un changement de proportion des différentes espèces entre les niveaux inférieurs et supérieurs de l'ensemble F. À la base (niveau Fd), les grandes et grosses espèces sont abondantes, alors que dans le niveau supérieur Fa, ce sont les espèces de petite et moyenne taille. Soit cela dénote, soit un changement climatique, avec un environnement beaucoup plus forestier dans le niveau Fa, soit un changement dans les comportements de subsistance

(choix d'espèces ou saison d'occupation). Par ailleurs, la plus grande densité d'artefacts correspond à ce niveau supérieur. Les occupations ursines sont surtout dans la partie supérieure de la séquence de l'ensemble F, où les occupations humaines apparaissent les moins denses (tabl. 1 et 2). D'après la rareté des marques de charriage et piétinement observées sur les ossements d'ongulés, les ours sont venus dans la cavité, soit avant les hommes, soit bien après, sauf si il y a eu enfouissement très rapide des restes osseux.

Si on se réfère aux assemblages lithiques, les densités d'artefacts sont les plus élevées dans les niveaux Ga et Fa. Pour les restes osseux, les densités sont relativement proches tout au long de la séquence (tabl. 2). Ces densités confirment qu'une partie du gibier a bien été traité sur place. Par contre, pour les assemblages lithiques, les différences de densité ne résultent pas de comportements techniques différents.

Ensemble	Épaisseur	M ² fouillés	Assemblages lithiques			Assemblages osseux
			GO	PO	Total	
Ensemble D	60 cm	70	< 1/m ²	6/m ²	31/m ²	15983 restes, soit 229/m ² dont 1123 restes déterminés, soit 16/m ²
Ensemble F						27038 restes, soit 271/m ² dont 2288 restes déterminés, soit 23/m ²
Fa	60 cm	25	< 1/m ²	9/m ²	100/m ²	
Fb	20 cm	25	< 1/m ²	2/m ²	32/m ²	
Fc	30 cm	25	< 1/m ²	2/m ²	20/m ²	
Fd	30 cm	25	< 1/m ²	2/m ²	21/m ²	
Ensemble G						12294 restes, soit 152/m ² et 934 restes déterminés, soit 12/m ²
Ga	80 cm	50	< 1/m ²	11/m ²	77/m ²	8374 restes, soit 168/m ² dont 514 restes déterminés, soit 11/m ²
Gb	30 cm	31	< 1/m ²	2/m ²	21/m ²	3920 restes, soit 127/m ² dont 420 déterminés, soit 14/m ²

GO : gros outillage ; PO : petit outillage ; en grisé : niveaux avec la plus grande densité.

Tabl. 2 – Densité du matériel dans les différentes phases d'occupation humaine à Payre.

Unité	Charognage ?	Autres actions anthropiques	Occupations animales
	rhinocéros		Ours et Carnivores
Ensemble D MIS 6-5 Abri sous roche	6 individus Chassés et/ou charognés Apportés en quartiers	Os utilisés comme combustible	- ours des cavernes : 8 individus adultes et âgés Intrusifs, morts dans le site - ours brun : 5 individus récupération de fourrures ?
Ensemble F MIS 8-7 Cavité	4 individus Chassés et/ou charognés Apportés en quartiers	- Certains bouquetins ou thars chassés - Deux jeunes proboscidiens, un mégacéros et un chevreuil chassés et/ou charognés - Un retouchoir en os - Os utilisés comme combustible	- ours des cavernes : 20 individus Jeunes et âgés Intrusifs, morts dans le site - hyènes, loups
Ensemble G MIS 8-7 cavité	7 individus Jeunes et très âgés Chassés et/ou charognés par l'homme Apportés en quartiers	- Un chevreuil chassé et/ou charogné - Apport d'une défense de Proboscidien - Os utilisés comme combustible - Trois retouchoirs en os - Récupération de fourrures de renard ?	ours des cavernes : 7 individus Tous âges Certains intrusifs, morts dans le site récupération de fourrures pour certains ?

Pour la dernière phase d'occupation (ensemble D), les séjours sont hivernaux et auraient été orientés vers une chasse du Cerf, en particulier d'adultes et peut-être de mâles (tabl. 3). Pour expliquer ce choix, rien ne permet de savoir si les cerfs étaient abondants aux abords du site en hiver, sans raison éthologique particulière liée à la fin de la période du rut. Si l'on retient le fait que le dépôt est daté de la fin du MIS 6 et du tout début du MIS 5, les hommes se seraient installés sous les abris sous roche durant ce que l'on considère comme la mauvaise saison.

L'occupation de la cavité par l'ours est attestée tout au long de la séquence. Elle est plus intense lors du dépôt de l'ensemble F. La venue de cet animal est indépendante de celles des hommes et intrusive (Auguste, ce volume). Il en serait de même pour certains carnivores attirés par les carcasses abandonnées par l'homme et celles des ours morts dans la cavité.

Le territoire d'approvisionnement en matières premières lithiques ne se calque qu'en partie sur celui du gibier. Ce dernier est sans doute limité pour des raisons de transport des carcasses aux biotopes des abords du site et à la plaine et c'est ce qui a motivé certainement l'installation des hommes sur le site. Les espèces animales, dont les os portent des marques anthropiques ou sont intensément fracturés, sont tous des herbivores pouvant être chassés ou charognés dans la vallée et sur les falaises de la Payre, sur le plateau au dessus du gisement ou dans les prairies en bordure de l'eau dans la vallée du Rhône, quelles que soient les conditions climatiques et les biotopes de ces espèces selon les saisons.

En ce qui concerne les matières premières, les hommes ont utilisé en priorité dans toutes les phases d'occupation du silex (Barrémien et Bédoulien), la roche la plus abondante dans la région. Selon les premiers résultats des analyses géologiques et pétrographiques, celui-ci vient de la zone de Rochemaure-Meyssse située à 10-20 km au sud, et ponctuellement de la vallée du Rhône. D'autres provenances ont également été mises en évidence pour l'instant dans le niveau Gb, vers le sud et l'est, sur des secteurs de 20

Taxons	Fa	Fb	Fc	Fd
Proboscidiens	0,73	0,5	3,4	3,3
Rhinocerotidés	10,5	9,5	5,1	18,3
cheval	9,1	4,4	12,7	41,8
Bovinés	9,8	11,2	9,6	20,3
petit Bovidés	5,4	1,1	4,1	0,6
<i>Cervus elaphus</i>	20,5	3,9	3,9	0,6
autres Cervidés	5	1,7	0,75	1,3
<i>Sus scrofa</i>	1,3	0,5	0	1,3
<i>Ursus spelaeus</i>	29,1	64,2	57,8	11,8
autres carnivores	6,7	1,7	1,7	0,6
<i>Castor fiber</i>	1,1	1,1	0,6	0
Lagomorphes	0,7	0	0,4	0

Tabl. 3 – Répartition des restes des espèces déterminées (en pourcentage) dans les différents niveaux de forte concentration d'artefacts de l'ensemble F. Fd = base à Fa : sommet).

à 60 km (Fernandes, ce volume). L'étude microscopique des silex du niveau Gb montre que les hommes ont collecté cette roche dans des biotopes très variés, même si le plateau au sud du site est largement parcouru. L'absence de test sur la qualité des rognons indiquerait que les Préhistoriques ont transporté de la matière première sur de longues distances, peut-être dans le cadre d'autres activités comme de subsistance, ou en se rendant sur le site. Les hommes ont emprunté le réseau hydrographique local, parcouru le plateau et ses versants pour le silex, mais ont aussi récolté dans la rivière en contrebas des galets de basalte, de quartz et de calcaire pour le façonnage d'outils sur galet (roches complémentaires). Le quartzite provient du Rhône. Sporadiquement le calcaire encaissant a été utilisé, de même que le silex local pourtant peu apte au débitage.

Le silex, le quartz et le calcaire ont été débités selon les mêmes règles, sur place pour le silex, sur place ou à l'extérieur pour les deux autres roches, fait rare pour des roches strictement locales. Les hommes ont produit massivement des éclats, surtout épais. Les petits outils (environ 15 %) sont avant tout en silex et en quartz et

sont des racloirs et des outils à deux bords convergents, avec des tranchants plus ou moins abrupts. La retouche est rarement envahissante, davantage sur quelques grands éclats. Des outils sur éclat de grande dimension sont en quartzite, plus rarement en quartz et basalte. Quelques outils bifaciaux sur grands éclats de silex ont été découverts ponctuellement à la base de la séquence. La présence de quelques retouchoirs en os dans les ensembles G et F est à signaler, comme dans d'autres sites de la région.

L'outillage abandonné dans le site peut être regroupé en quelques grandes catégories :

- galets entiers et outils sur galets (basalte, secondairement quartz, calcaire, quartzite) ;
- éclats à longs tranchants et à bords convergents en silex ;
- éclats épais en quartz et éclats fins en calcaire (parfois retouchés sur un bord ou sur deux bords convergents) ;
- grands outils tranchants unifaciaux ou bifaciaux en quartzite, parfois en quartz et basalte (éclats, bifaces, pièces bifaciales).

Bien que la tranche de temps concernée soit très longue, le matériel lithique montre la stabilité des comportements dans la région au cours du temps.

Deux types de stratégie sont observables lors de toutes les phases d'occupation :

- du façonnage : sur galets de basalte, quartz et calcaire (environ 15 % des assemblages), sur place. Sa part augmente de la base au sommet de la séquence. Les outils sont aménagés sommairement, par quelques enlèvements unifaciaux. Les tranchants sont fortement écrasés ;
- du débitage : sur place sur silex, quartz et calcaire ; sur grands galets de quartzite et basalte à l'extérieur de la cavité. Ce débitage donne des éclats, dont les plus grands ont été retouchés. Le silex est la roche principalement employée pour le débitage.

Les diverses chaînes opératoires observées se rencontrent dans tous les assemblages et la place de chacune d'entre elle ne se modifie pas au cours du temps. Une chaîne opératoire de débitage principale de type discoïde sur éclats et blocs de silex (organisation unipolaire en une ou plusieurs séries successives, ou centripète) domine trois à cinq chaînes autres opératoires secondaires selon les niveaux. Le quartz est exploité selon le même concept (méthode unipolaire récurrente, plans sécants ou orthogonaux), en utilisant en priorité les faces naturelles offertes par les galets.

Les seules différences qui existent entre les assemblages sont en terme quantitatif, notamment en terme de composition, par la fréquence des outils sur galet (plus élevée dans l'ensemble D) et celle des grands outils sur quartzite et basalte (plus élevée dans les ensembles G et F). En l'état actuel des connaissances, excepté l'hypothèse d'un faciès local, le type d'activités cynégétiques pourrait être une explication. L'aspect

du site, grotte puis abri, a pu induire également des occupations de nature différente (Stiner, 2002). Tout au long de la séquence, la chaîne opératoire de traitement des carcasses ne se limite pas à la seule récupération de la viande mais aussi au traitement des moindres ressources nutritives (forte fragmentation d'ossements). Par ailleurs, plusieurs espèces sont présentes conjointement et rien ne permet de certifier, malgré les estimations des saisons d'occupation, que chacune correspond à un moment distinct dans l'usage de la cavité. On ne peut donc considérer, par exemple, que la composition de l'assemblage de l'ensemble D, riche en gros outillage, s'apparente à ce que l'on observe dans certains sites considérés comme des sites d'abattage et de boucherie de grands Bovinés (Geneste et Jaubert, 1999). Les macro-traces et micro-retouches observées sur les pièces peuvent être, pour certaines, d'origine anthropique. En particulier, les profonds stigmates entamant les tranchants des outils sur galets et des grands éclats laissent supposer une intensité dans l'utilisation du matériel.

La possibilité que les hommes aient parcouru des biotopes variés selon les périodes, pour le prélèvement de proies habituelles, comme tendraient à le prouver les données biochimiques (Bocherens, ce volume), ne permet pas de formuler d'hypothèses sur le sens de ces variations entre les assemblages. Pour toutes les occupations, la forte fragmentation des os, la trace fugace d'une lentille cendreuse dans le niveau Ga, possible foyer non construit ou petite vidange, l'usage du feu dans toutes les occupations (os et silex chauffés) et la diversité des angles des tranchants des outils et des pièces brutes, peuvent faire penser à des haltes demandant des activités diversifiées lors d'occupations récurrentes saisonnières type « camp de vie » basées sur une exploitation immédiate du gibier et nécessitant des objets à la fois légers et lourds (fig. 1).

La présence d'une cavité en vue, de même que sa position sur un promontoire à proximité d'un plateau, semble fondamentale pour expliquer ce choix de lieu de vie par les hommes. Plateau, falaise et vallées peuvent être tous parcourus aisément à partir de la cavité. Cette localisation peut expliquer la permanence des comportements de subsistance au cours du temps, alors que l'aspect de la grotte se modifie et que le plafond recule ; la grotte se remplit et ne laisse subsister qu'un replat habitable en avant d'abris sous roche. Elle permet aussi de caractériser un type de lieu que fréquentaient et sans doute appréciaient les groupes humains qui ont parcouru la région à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur puisqu'il se retrouve à l'identique dans tous les sites en grotte de la région. Le site pourrait être l'exemple d'un habitat saisonnier, camp de chasse et de consommation, un point d'arrêt dans un territoire, un endroit connu, un lieu de vie, également un possible lieu d'abandon de corps humains par les hommes ou les animaux (restes humains dispersés parmi les restes osseux) (Moncel et Condemi, 2007). La présence de restes d'animaux de tous âges comprenant autant de femelles et de jeunes, l'existence d'une petite lentille cendreuse et la forte dispersion des micro-charbons de

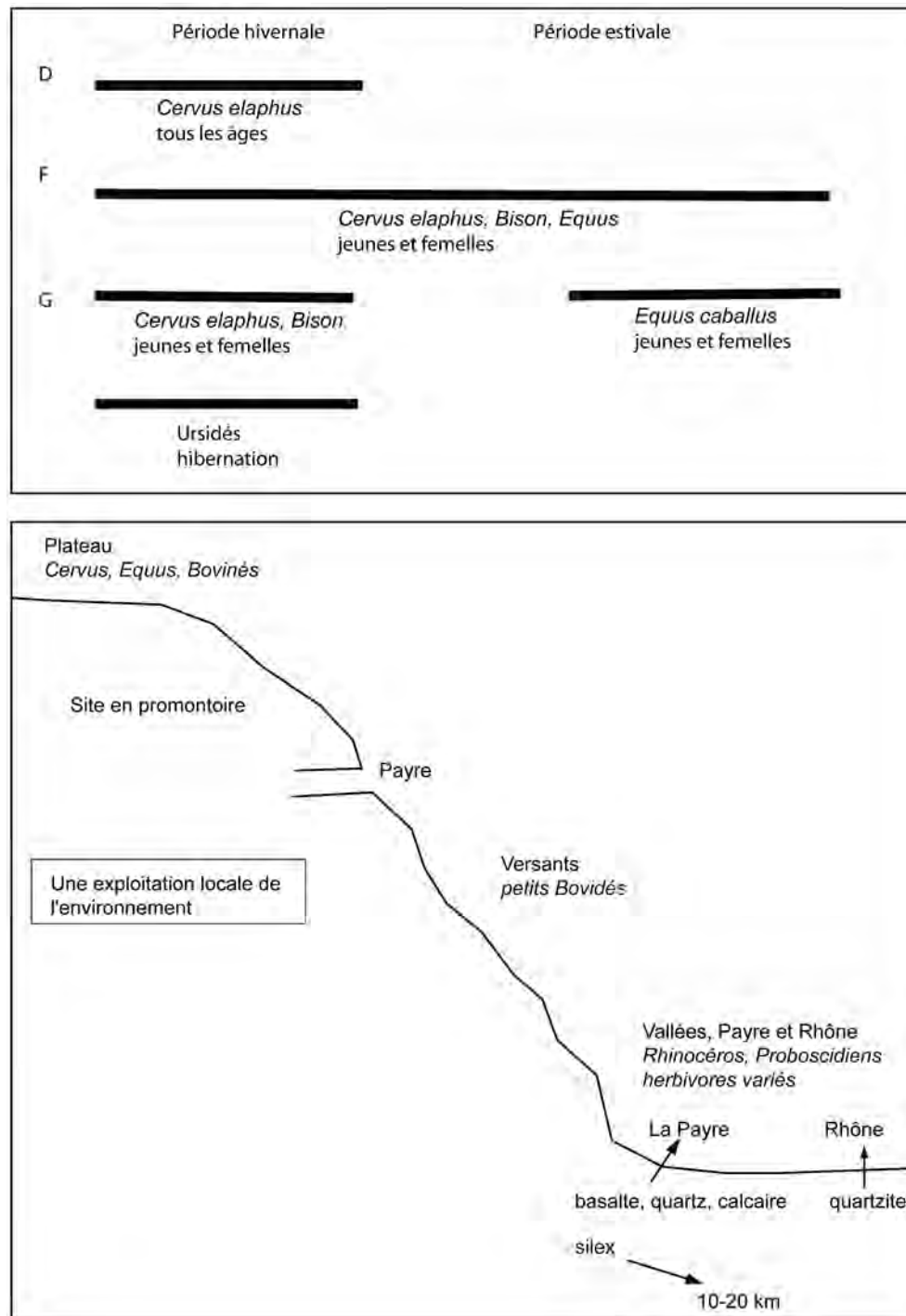


Fig. 1 – Hypothèses sur les saisons d'occupation et l'exploitation de l'environnement à Payre (D, F, G : ensembles archéologiques).

bois, des os et des silex chauffés dans tous les niveaux sont un argument supplémentaire pour imaginer que les hommes sont passés à plusieurs reprises et n'y ont laissé que des structures fugaces matérialisées par des concentrations de vestiges. Ces passages répétés ont eu lieu dans un contexte plutôt tempéré, selon les données radiométriques et paléontologiques. En revanche,

l'âge du dépôt supérieur, rattaché à la fin du MIS 6 ou au début du MIS 5, correspond à la fin d'une période plus froide, justifiant peut-être une occupation durant une seule saison, la mauvaise saison, dans un lieu où des cerfs adultes pouvaient fournir les bases nutritives indispensables, alors que le site n'offre plus que de petits abris.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOUTEAUX A. (2001) – *Étude archéozoologique de la couche D du site de Payre (Ardèche)*, DEA, Muséum National d'Histoire Naturelle, 121 p.
- BOUTEAUX A. (2003) – Étude archéozoologique du site de Payre en Ardèche, Colloque C3.1, UISPP Liège, *Le rôle de l'environnement dans les comportements des chasseurs-cueilleurs préhistoriques*, Patou-Mathis M. et Bocherens H. (Eds), BAR Series 1105, p. 99-110.
- DASCHEK E. (2002) – *Apport de la taphonomie à la compréhension des comportements de subsistance au Paléolithique moyen : application à l'ensemble G du site de Payre (Ardèche, France)*, mémoire de maîtrise, Université Paris I, 117 p.
- EL HAZZAZI N. (1998) – *Paléoenvironnement et chronologie des sites du Pléistocène moyen et supérieur : Orgnac 3, Payre et l'Abri des Pêcheurs (Ardèche, France) d'après l'étude des rongeurs*, doctorat du Museum National d'Histoire Naturelle, 246 p.
- FORESTIER H. (1993) – Le Clactonien : mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des systèmes de production lithique du Paléolithique ancien, *Paléo*, n° 5, p. 53-82.
- GENESTE J.-M., JAUBERT J., (1999) – Les sites paléolithiques à grands bovidés et les assemblages lithiques : chronologie, technologie et cultures, *Actes du colloque international : Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines*, Toulouse 1995, Brugal et al. eds., APDCA Antibes, CNRS, p. 185-215.
- JULIEN M.-A. (2003) – *Nouvelle méthode d'analyse des os longs. Application à la couche D du site de Payre (Ardèche, France)*, mémoire de maîtrise, Université de Paris I, 105 p.
- KALAÍ C. (1998) – *Reconstitution du paléoenvironnement végétal et du paléoclimat de la fin du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur d'après les analyses polliniques de la Baume Moula-Quercy, du site de Payre et de l'abri des Pêcheurs (Ardèche, France)*, doctorat du Museum national d'Histoire Naturelle, 175 p.
- KALAÍ C., MONCEL M.-H., RENAULT-MISKOVSKY J. (2001) – Le Paléoenvironnement végétal des occupations humaines de la grotte de Payre à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur (Ardèche, France), *Trabajos de Prehistoria*, Madrid, Espagne, 58, n° 1, p. 143-151.
- MASAOUDI H. (1995) – *Application des méthodes du déséquilibre des familles de l'Uranium ($^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$) et de la résonance de spin électronique à la datation des sites d'Orgnac 3, de Payre et de l'Abri des Pêcheurs (Ardèche)*, doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle), 155 p.
- MASAOUDI H., FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., MONCEL M.-H. (1996) – Datation du site Paléolithique moyen de Payre (Ardèche) : nouvelles données radiométriques (méthodes U/Th et ESR), *CRAS*, t. 324, série IIa, p. 149-156.
- MONCEL M.-H. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche) : une occupation humaine du Paléolithique moyen ancien, *Quaternaire*, n° 4, p. 149-157.
- MONCEL M.-H. (1995) – Biface et outil biface du paléolithique moyen ancien : réflexion à partir de sites d'Ardèche, Orgnac 3 et Payre, *Paléo*, 7, p. 157-169.
- MONCEL M.-H. (1996) – Une nouvelle industrie lithique du Paléolithique moyen ancien : le site de Payre (Ardèche, France), *CRAS*, t. 323, série IIa, p. 275-282.
- MONCEL M.-H., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C., EL HAZZAZI N., KALAÍ C., MJAHAD M., PATOU-MATHIS M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche). Un site Paléolithique moyen ancien dans un contexte d'abri effondré : premier bilan des études pluridisciplinaires : position chronologique, paléoenvironnement, paléoclimatologie, *Quaternaire*, n° 4, p. 159-173.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1996) – Découverte de dents humaines dans le site Paléolithique moyen de Payre (Ardèche, France), *CRAS*, t. 322, série IIa, p. 251-257.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1997) – Des restes humains dans le site Paléolithique moyen ancien de Payre (Ardèche) : dents et pariétal. Nouvelles découvertes de 1996, *BSPF*, t. 94, n° 2, p. 168-171.
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du Paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri-sous-roche effondré, *BSPF*, t. 99, n° 2, p. 249-275.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (2007) – The human remains of the site of Payre (S-E France, OIS 7-5), Remarks on Stratigraphic position and interest, *Anthropologie, Brno*, XLV/1, p. 7-17.
- STINER M. C. (2002) – Pourquoi ossements d'ours et outillages paléolithiques coexistent-ils dans les sites en grotte ? Observations provenant du pourtour méditerranéen. In T. Tillet et L.R. Binford, *L'Ours et l'Homme*, ERAUL 100, Université de Liège, p. 157-167.

CHAPITRE 19 :

Comportements techniques, territoires et mobilité dans la moyenne vallée du Rhône à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur

Marie-Hélène MONCEL

LA SÉQUENCE DE PAYRE : DES OCCUPATIONS DE TYPE PALÉOLITHIQUE MOYEN

L'occupation de la moyenne vallée du Rhône n'est connue qu'à partir du MIS 9 au travers de la séquence du site d'Orgnac 3. Cette région méridionale paraît alors avoir été ensuite peuplée en continu jusqu'à l'arrivée de *Homo sapiens* bien documentée dès le Gravettien. Les sites du Paléolithique moyen les plus nombreux sont datés de la dernière grande phase glaciaire (MIS 4 et 3). L'Europe paraît connaître en effet une plus grande densité à partir du MIS 5, en parallèle avec la mise en place des caractères néandertaliens classiques. Le « seuil », qui est parfois retenu entre les MIS 9-5/4-3 (Paléolithique moyen ancien et récent) est donc observable dans la région, au moins du point de vue du nombre de sites.

Le Paléolithique moyen *l.s.* débute probablement autour de 300 000 BP en Europe (MIS 9-8), par une standardisation des comportements techniques et le développement de chaînes opératoires longues et élaborées. Les analyses techniques et typologiques permettent cependant de constater qu'une grande diversité technologique existe toujours entre les groupes humains à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur. Par ailleurs, les comportements de subsistance, souvent décrits comme plus intensifs au cours du MIS 5, sont déjà bien organisés au MIS 7 (Fernandez *et al.*, 1997 ; Gaudzinski et Turner, 1999 ;

Gamble et Roebroeks, 1999). Il en serait de même dans la moyenne vallée du Rhône.

La méthode Levallois est employée à Orgnac 3 avant la fin du MIS 9, comme en Europe du sud (Atapuerca, Espagne) et en Europe du nord (sites des terrasses de la Somme, France) (Moncel, 1989 ; Moncel et Combier, 1992 ; Carbonell *et al.*, 2001 ; Tuffreau 1987, 2001 ; Antoine *et al.*, 2003). Dans la France du sud-ouest, à la grotte Vaufray (Rigaud *et al.*, 1988), à la Chaise (Delagnes, 1992) ou à Biache Saint-Vaast dans le nord de la France (Boëda, *in* Tuffreau, 1988), la méthode Levallois centripète paraît n'être pratiquée qu'à partir du MIS 5, alors qu'elle est employée à Orgnac 3 dès le MIS 9 (Geneste, 1985 ; Tuffreau et Revillion, 1996). Les méthodes Levallois unipolaires et bipolaires sont en revanche postérieures au MIS 5 dans la région et sont observées dans plusieurs sites.

Le site de Payre permet d'observer des occupations du MIS 8-7 et 6-5 pratiquant un débitage principalement de type discoïde, dont le déroulement diffère quelque peu de celui employé dans les niveaux anciens d'Orgnac 3. Il est en effet unipolaire ou centripète sur éclats et blocs, alors qu'à Orgnac 3, le débitage s'effectue préférentiellement par quelques enlèvements centripètes. La pratique du mode de débitage discoïde est attestée parmi les plus anciens assemblages lithiques du début du Pléistocène moyen en Europe. Sa comparaison de site en site permet d'observer à la fois de larges affinités entre la France, l'Italie, l'Espagne, mais aussi une grande variété d'options techniques que l'on retrouve dans les assemblages de la moyenne vallée du

Rhône pratiquant ce mode de débitage (Green *et al.*, 1989; Bietti *et al.*, 1991; Turq, 1992; Mania, 1988, 1992, *et al.*, 1990; Hong, 1993; Vaquero et Carbonell, 2003; Peresani, 2003). Basée sur un traitement de deux surfaces sécantes du nucléus, les options techniques paraissent pouvoir être diversifiées à l'infini (Locht *et al.*, 1990; Boëda, 1993; Lochter *et al.*, 2001; Jaubert *et al.*, 1990; Geneste *et al.*, 1997). La variabilité technique est d'autant plus grande que nucléus de type discoïde et nucléus de concept Levallois centripète récurrent sont parfois très proches dans leurs résultats (Lenoir et Turq, 1995; Moncel, 1998; Raynal *et al.*, 1996, 2005, 2007). À Payre, comme dans d'autres sites (par exemple Saint-Marcel), la gestion est principalement unifaciale et l'emploi en grande quantité d'éclats comme supports de débitage expliquerait que les surfaces de débitage sont abandonnées parfois assez planes. Méthode Levallois et méthode discoïde sont finalement assez proches. La spécialisation de la production pour un type spécifique d'éclat n'est pas souvent observée dans les assemblages lithiques discoïdes. Dans de rares cas, la gestion des nucléus et les options techniques choisies conduisent à privilégier la production d'éclats triangulaires déjetés, à dos ou d'axe (Bourguignon et Turq, 2003). Dans le cas de Payre, cette production existe mais n'est pas prédominante dans aucun niveau.

Une relation entre la matière première et le mode de production semble exister ponctuellement dans certaines zones géographiques, le silex étant destiné au débitage Levallois, le quartz par exemple plutôt pour un débitage discoïde (Tuffreau et Sommé, 1988; Rigaud *et al.*, 1988; Roebroeks, 1988, *et al.*, 1997; Delagnes, 1992; Conard, 2001; Matilla, 2004). Il est en effet constaté que, dans certains sites, la disponibilité en matière première oblige aussi parfois à un traitement économique de la roche par de fréquents ravivages (Callow et Cornford, 1986). L'abondance du silex dans la moyenne vallée du Rhône ne permet pas d'identifier ce genre d'influence des matériaux et le ravivage des tranchants est rarement observé. Une chaîne opératoire est toujours largement prédominante dans chaque occupation quelles que soient les périodes, à la différence de ce qui est observé dans les assemblages proches géographiquement comme ceux de Sainte-Anne 1 et de Baume Vallée en bordure du Massif Central (Raynal *et al.*, 2005, 2007). Les données suggèrent à ce jour que de larges traditions techniques ont perduré dans le temps et ont coexisté, indifférentes aux conditions climatiques. Les grandes méthodes de débitage rencontrées dès les MIS 9 à 5 dans la moyenne vallée du Rhône perdurent dans les périodes plus récentes. Elles ne s'enrichissent du débitage plus systématique d'éclats laminaires qu'à partir de la fin du MIS 5 et au MIS 4, le plus souvent selon un concept Levallois. Signalons qu'à Payre, les éclats allongés sont déjà fréquents.

En ce qui concerne l'outillage, les niveaux d'occupation de Payre ont livré une abondante production en silex, production qui est retouchée modestement en outils à retouche continue ou en outils à deux bords convergents. Elle est associée à quelques pièces de

grande dimension. Le type d'aménagement et le type de support utilisé pour ces grands outillages aboutissent à des catégories d'objets que l'on peut décrire comme des bifaces, des « outils hachereaux » avec un tranchant transversal, des outils périphériques et de grands racloirs unifaciaux ou bifaciaux. Dans la région, le biface *s.s.* (type acheuléen) n'a jamais été fréquent et il disparaît dès le début du MIS 8 des assemblages du sud-est de la France. Aux MIS 8 et 7, il se présente davantage sous la forme de grands racloirs bifaciaux à bords convergents comme à Orgnac 3 (Moncel, 1995, 2001). Il est encore présent à Payre, mais ponctuellement, sous la forme d'outils unifaciaux ou bifaciaux et sa proportion pourrait s'inscrire dans la phase de transition que l'on observe en Europe à la fin du Pléistocène moyen (MIS 8 à 6) et qui voit le développement de productions liées au débitage (Tuffreau, 1987). Ces assemblages pourraient aussi être rapprochés de ceux que l'on peut observer dans le sud-ouest de la France, à savoir un Acheuléen final où hachereaux et bifaces perdurent tardivement (Bruxelles *et al.*, 2005).

LA GESTION DE L'ESPACE AU TRAVERS DE L'EXPLOITATION DES MATIÈRES PREMIÈRES

L'approvisionnement en matières premières lithiques est au Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur plutôt local et semi local (Mellars, 1996; Flebot-Augustins, 1999). Rares sont les roches provenant d'une zone éloignée, entre 30 et 100 km et leur origine n'est pas connue (déplacement de groupes ou échanges). La majorité des activités lithiques dans un site portent sur des roches provenant de secteurs proches (moins de 5 km) ou assez proches (entre 5 et 20 km). La fréquence d'utilisation des roches est inversement proportionnelle à la quantité et à la distance. Les roches les plus lointaines et les plus rares sont parfois très ravivées et paraissent avoir été très utilisées (Geneste, *in* Rigaud *et al.*, 1988; Moncel et Neruda, 2000).

Sur les contreforts sud-est du Massif Central, les roches les plus largement employées sont les roches les plus abondantes dans l'environnement, à savoir les silex et roches siliceuses diverses, sous forme de plaquettes, de rognons ou de galets. Les premières études microscopiques détaillées sur l'origine des silex effectuées sur le niveau Gb de Payre (Fernandes, ce volume; Fernandes *et al.*, 2006, 2008; Raynal *et al.*, 2007) montrent que l'approvisionnement s'est déroulé dans un périmètre proche, mais qu'il est issu d'un très grand nombre de gîtes qui sont dispersés sur les plateaux au sud du gisement. L'approvisionnement a certainement eu lieu lors d'autres activités de subsistance ou lors du déplacement des groupes humains venant s'installer dans le site, apportant également avec eux quelques pièces d'origine lointaine. Ces matériaux siliceux sont utilisés pour un débitage qui s'est déroulé sur place, quel qu'il soit. Seuls quelques bifaces, de grands outils bifaciaux ou de grands éclats retouchés ou bruts peuvent être considérés comme des pièces

importées au vu de la chaîne opératoire et attestent un fractionnement de la chaîne opératoire du silex dans l'espace. Le débitage du quartz et du calcaire n'est observable que dans de rares séquences, par exemple à Payre et à l'Abri des Pêcheurs où quartz et calcaire dans ce dernier site dominant sur le rare silex récupéré dans les vallons adjacents à la grotte ou importé (Lhomme, 1984 ; Moncel *et al.*, 2002 ; Moncel, 2003).

Les études macroscopiques réalisées sur les silex des sites en grotte de la région vont dans le même sens, à savoir un ramassage dans un périmètre local (abords des sites, quelques centaines de mètres à quelques kilomètres) à semi-local, qui ne paraît pas excéder en général 20 à 35 km. Plusieurs secteurs de collecte paraissent avoir été fréquentés. Un seul peut être décrit comme le secteur principal, en terme quantitatif, tandis que les autres paraissent secondaires (Defleur, 2000 ; Moncel, 1996, 1998, 2001 ; Moncel *et al.*, 2002 ; Slimak, 2004). Sur les rares sites de plein air connus, un seul type est attesté lié au contexte de gîte (Moncel et Perrève, 1999).

Cette diversité constatée dans les secteurs d'approvisionnement, même si l'un d'entre eux prédomine, est probablement à mettre en partie en relation avec le type de paysage peu accidenté et au contexte géologique permettant l'accès à des gîtes diversifiés primaires et secondaires. Comme le suggèrent les résultats obtenus à Payre, il est possible également que les hommes collectent les silex au cours de leur déplacement entre les lieux d'habitat. Les cours d'eau n'ont sans doute jamais été une barrière, comme en témoignent les plaquettes non roulées présentes dans les assemblages à Saint-Marcel et au Maras situés sur la rive opposée au plateau livrant des formations sannoisiennes, et les plateaux sont peu élevés et facilement accessibles.

L'exigence sur la qualité n'est pas toujours très grande, même lorsque le ramassage a eu lieu sur des gîtes en place ou faiblement démantelés. La plus ou moins grande distance entre l'habitat et les zones de collecte s'expliquerait alors plus par les circonstances de la collecte (au cours d'autres déplacements) que par la seule connaissance des potentiels minéraux de l'environnement. Signalons toutefois que l'abondance des silex brun de qualité du Barrémien et du Bédoulien, sur le plateau de Rochemaure-Meysses qui borde la rive droite de la vallée du Rhône sur plus de 100 km, explique certainement la fréquentation régulière de ce massif par les hommes tout au long de la fin du Pléistocène moyen et durant tout le Pléistocène supérieur (Defleur *et al.*, 1994 ; Defleur, 2000 ; Moncel *et al.*, 2002). Ces silex peuvent aussi être ramassés en position secondaire dans le lit du Rhône, sans qu'il soit nécessaire de parcourir de longues distances ou de traverser le Rhône, traversée qui pour l'instant n'est pas attestée par des études pétrographiques microscopiques (Saint-Marcel, Maras, Figuier, Mandrin).

Les autres matières premières (basalte, quartz, calcaire, quartzite) se récupèrent sous forme de galets, dans le lit de tous les cours d'eau ou sur d'anciens épandages aux abords des sites. Des fragments concassés de calcaire ne sont que très rarement utilisés

(Payre). Dans le cas où ces roches ont été abondamment employées, le ramassage des galets a eu lieu dans plusieurs zones : Orgnac 3 avec du basalte de l'Ardeche et du calcaire marneux de la Cèze ; Payre avec du basalte, du quartz et du calcaire de la Payre et du quartzite du lit du Rhône. L'Abri des Pêcheurs fait figure d'exception dans ce contexte régional avec une forte fréquence de galets de quartz prélevés au pied du site (Lhomme, 1984). Ces roches locales sont d'ordinaire exploitées sur place. A Payre, il s'agit d'une autre exception puisque des éclats de quartz et de calcaires locaux ont été apportés en provenance d'une zone de débitage extérieure.

Destinés avant tout à être utilisés comme percuteurs ou façonnés en outils, les galets ont des dimensions très variables et leur traitement diffère selon le type de roche. Le choix des roches ne paraît pas être aléatoire (Moncel, 1999, *et al.*, 2000, 2001, 2002). Ces galets sont apportés entiers, soit débités parfois sous forme de grands éclats issus de galets volumineux intransportables. La commodité, les habitudes ou la recherche d'une pré-forme calibrée expliquent ce fractionnement de la chaîne opératoire.

Dans l'état actuel des connaissances, les matières premières proviennent donc pour l'essentiel de secteurs peu éloignés pour la grande majorité des sites en grotte et la séquence de Payre ne fait pas exception. Cet état de fait donne l'image, de prime abord, de l'existence de micro-territoires d'exploitation et d'une gestion préférentielle des environs des sites, tant pour le gibier que pour les matériaux. Il est probable que les données ne reflètent qu'une part de la réalité et de la mobilité des occupants en relation avec des habitats en grotte. Dans la plupart des occupations, les données fauniques indiquent des installations saisonnières récurrentes avec une exploitation de certains biotopes entourant le site. Les tranchants sont peu raffûtés et les nucléus rarement épuisés, peut-être dus à l'abondance du silex dans l'environnement et des séjours de courte durée. Les grands éclats présents dans les assemblages attestent que certaines chaînes opératoires sont fractionnées et l'identification de quelques artefacts d'origine lointaine dans le niveau Gb de Payre est l'indice d'une mobilité des groupes humains parcourant la région sur des espaces sans doute plus grands que l'on imaginait jusqu'à maintenant.

Quant à la fréquence des différentes roches employées, elle pourrait indiquer des types d'occupation de nature différente sans négliger la part des facteurs liés à des traditions variées : fréquence variable des outillages sur galet, des types de produits de débitage ou des types d'outils (formes et retouches, même si les racloirs dominant largement, aux côtés parfois des outils convergents). Le type d'activité expliquerait alors les cas particuliers comme celui de l'Abri des Pêcheurs où les hommes sont venus dans une grotte-fossé, alors que des carcasses de bouquetins piégés dans la grotte sont présents (Prucca, 2001). Le débitage est dans ce cas, sommaire, destiné à produire des bords coupants, sur les matériaux les plus aptes et les plus proches, en l'occurrence le quartz ne demandant que peu d'investissement.

Toutes les observations font donc penser à des sites jalonnant un territoire parcouru par des groupes mobiles empruntant à la fois vallées et bas plateaux, territoires davantage tournés vers la vallée du Rhône et le sud sédimentaire riche en silex. Ces groupes exploitent un environnement riche en roches diverses et collectent, au plus près, les meilleurs matériaux, les plus adaptés aux besoins du moment et à l'exigence des tailleurs. On peut supposer que certains habitats ont été installés volontairement à proximité de sources de silex ou de plages de galets, mais d'autres critères tels que le gibier et le caractère hospitalier de la cavité à certaines saisons ont été certainement aussi déterminants dans les choix de certains lieux de vie. Ceci ne signifie pas que des matériaux locaux ne circulent pas entre les habitats et que la variété des gîtes fréquentés ne soit pas le reflet d'une forte mobilité inter-site anticipant les occupations. Les gisements sont tous en grotte et ont pu enregistrer des haltes spécifiques que nous ne pouvons mettre en évidence faute de gisements de plein air (modèle de circulation de L. Binford entre des « camps de base » et des occupations spécialisées ; Binford, 1978).

Les données actuelles ne permettent pas de savoir jusqu'où les hommes ont circulé vers l'est et si ils ont fréquenté les contreforts du Massif Central et la moyenne montagne. Les assemblages de Sainte-Anne 1 et de Baume Vallée montrent l'usage de matériaux très variés, dont des silex, dont l'origine, pour certains, pourrait être plus proche que convenue. Les bassins hydrographiques de l'Ardèche, de la Loire et de l'Allier se touchent et aucun obstacle majeur n'empêche la circulation des hommes entre le Rhône et les bassins intérieurs du Massif Central (Raynal *et al.*, 2005, 2007).

STRATÉGIES DE SUBSISTANCE ET MODES DE DÉBITAGE DANS LA MOYENNE VALLÉE DU RHÔNE

L'identification de la fonction d'un site au travers des assemblages lithique et fauniques peut paraître une gageure, tous les autres matériaux utilisés (par exemple le bois) ayant disparu et les traces anthropiques et d'utilisation étant souvent mal ou partiellement conservées. Très souvent, les assemblages fauniques donnent l'image de l'exploitation d'une seule espèce ou de plusieurs si l'occupation se prolonge sur plusieurs saisons. Mais le type d'enregistrement et le temps de sédimentation déforment dans la plupart des cas les informations fournies par les assemblages. Au même titre que l'outillage, comme le montrent les études tracéologiques, les témoignages du monde des Néandertaliens paraissent rarement aller vers une forte spécialisation fonctionnelle et les gisements datés entre les MIS 9 et 4 sur la rive droite de la Vallée du Rhône rentrent dans ce cas de figure. La situation pourrait ne pas être si différente au Paléolithique supérieur comme l'attestent certaines études récentes (Olive, 2004) et les modèles basés sur des observations ethnologiques, en

particulier le monde paléo-arctique, semblent ne pas vraiment s'appliquer à cette partie du sud-est de la France (Binford, 1978, 1983, 1987).

Les comportements de subsistance

Sur la rive droite de la vallée du Rhône, les sites stratifiés sont datés pour la plupart datés de la fin du MIS 5 et du début du MIS 4 (Würm ancien) ou des MIS 4 et MIS 3. Ils sont surtout localisés le long des gorges de l'Ardèche : Saint-Marcel (Bidon), abri du Maras (Saint-Martin d'Ardèche), Figuier (Saint-Martin d'Ardèche), Ranc-Pointu (Saint-Martin d'Ardèche) et Baume d'Oullins (Labastide-de-Virac). La petite cavité de l'Abri des Pêcheurs (Casteljau) s'ouvre sur la vallée du Chassezac, principal affluent de l'Ardèche. Plus au nord, sont situés les sites de l'Abri Moula (Soyons) et de Payre (Rompon), avec des séquences datées pour les plus anciennes de la fin du MIS 8. Toutes ces installations sont localisées aux abords immédiats d'un cours d'eau, sous un porche de grotte ou un abri sous roche, et à proximité d'un plateau.

Les assemblages fauniques datant de la fin du MIS 5, du MIS 4 et du début du MIS 3 permettent de reconstituer des occupations humaines dans un environnement steppique avec du renne et du cheval à l'abri du Maras, Oullins, Figuier, Abri Moula (niveaux supérieurs), ou forestier avec du cerf et chevreuil à Saint Marcel, au Ranc Pointu n° 2, sans relation avec la topographie contrastée des alentours des cavités (plateau, falaises et vallée) (Moncel *et al.*, 1994 ; Moncel et Michel, 2000 ; Debard, 1988 ; Moncel, 1996, 2001 ; Combiér, 1967 ; Crégut-Bonnoure, *in* Defleur *et al.*, 2001 ; Daujeard, 2002 ; Moncel *et al.*, 2004). Les comportements de subsistance témoignent en général de la chasse d'une espèce principale d'herbivore de taille moyenne à grande, associée à du charognage ou de la chasse ponctuelle d'autres herbivores. Les occupations seraient ponctuelles, comme des haltes de chasse ou des campements temporaires.

Pour la fin du Pléistocène moyen, les assemblages de Payre attestent tout au long de la séquence (MIS 8 à 5) la stabilité des comportements de subsistance via des occupations saisonnières, type camps de vie orientés vers l'exploitation simultanée ou successive de plusieurs biotopes (Moncel *et al.*, 2002). À l'Abri Moula, dans les niveaux datant des MIS 6 et 5, les hommes ont chassé également principalement une espèce, en l'occurrence du cerf. Dans un niveau, des restes abondants de *Homo neandertalensis* avec des traces de cannibalisme ont été traités de la même manière que ceux de *Cervus elaphus* (Defleur *et al.*, 2001). L'Abri des Pêcheurs (base de la séquence) met en évidence en revanche un comportement de subsistance en relation avec une cavité-fossé qui a servi sans doute de piège naturel pour *Capra ibex* (carcasses entières, quelquefois en connexion). Les hommes ont pu profiter de ce piège. Cependant, les traces d'origine anthropique sont assez rares, et seuls des vestiges lithiques et une structure de combustion indiquent une fréquentation humaine (Prucca, 2001).

Sur la rive gauche de la vallée du Rhône, les niveaux d'occupation indiquent les mêmes types de comportements que sur la rive droite, en l'occurrence des indices de chasse d'une ou deux espèces principales. Les niveaux de la grotte Mandrin datant de la fin du MIS 4 et du MIS 3 (Malataverne, Drôme) livrent des assemblages fauniques où le cheval prédomine sous un climat plutôt froid et dans un paysage ouvert (Giraud *et al.*, 1998). Plus au sud, sur le flanc septentrional du massif du Luberon, au pied d'une falaise, l'abri sous roche de La Combette (Bonnieux, Vaucluse), le cheval et le bouquetin sont représentés seulement par quelques individus dans le niveau D, témoins d'une activité de chasse ponctuelle intra-saisonnière lors de campements temporaires. Les hommes ont exploité efficacement un territoire dont ils connaissaient parfaitement la répartition de ressources et le potentiel (Brugal, *in* Buisson-Catil, 1994 ; Texier *et al.*, 1996, 1998, 2005 ; Lemorini, 2000). Le traitement des peaux était l'une des activités les plus importantes du traitement des carcasses et la découpe de la viande a pu être mise en évidence par les nombreuses traces de décarnisation observées sur les ossements. À l'abri des Peyrards, situé également dans le massif du Lubéron (Buoux), le cerf élaphe domine encore l'ensemble des restes dans les couches rapportées au début du dernier glaciaire (Buisson-Catil, 1994). Enfin, le Bau de l'Aubesier a livré une longue séquence correspondant au stade isotopique 6 et à la fin du stade 7 (Lebel *et al.*, 2001 ; Fernandez *et al.*, 1998 ; Fernandez, 2001 ; Fernandez et Legendre, 2003). Le cheval et l'aurochs ont été les gibiers privilégiés, sans doute chassés collectivement par rabattage sur le haut plateau qui surplombe l'abri. Ces zones d'escarpements ont aussi été fréquentées par les Néandertaliens qui ont abattu le tahr et le bouquetin. La récurrence des occupations est sans aucun doute liée au contexte topographique à la limite de plusieurs domaines vitaux d'herbivores (Wilson, 1996).

Composition des assemblages et comportements techniques

Les choix techniques dans la moyenne vallée du Rhône et ses environs

Le mode de débitage employé à Payre est principalement de type « discoïde » *l.s.* sur des nodules-galets et des éclats (face inférieure) (Boëda, 1993). En raison du buissonnement de la production (observée dans de nombreux sites du Paléolithique moyen), cette méthode de production permet d'obtenir des produits variés, épais ou fins, allongés, à base large et à dos (Bourguignon et Turq, 2003). Selon les gisements, le type de transformation de ces produits diffère. Dans un des niveaux de base de Mandrin, à la Baume Néron ou au Figuier, la retouche est envahissante, scalariforme, de type Quina. À Payre, comme à Saint-Marcel, cette retouche est rare (Moncel, 1996, 1998, 2001 ; *et al.*, 2004). Dans la moyenne vallée du Rhône, les assemblages comprenant des raclours à retouches scalariformes envahissantes sont parfois considérés comme

originaux, techniquement et typologiquement, par rapport à ceux du sud-ouest de la France et l'hypothèse d'un « faciès rhodanien » a été proposée (Combié, 1967). Le taux réduit de raclours Quina, la proportion des éclats à dos, de la retouche bifaciale, et du taux d'outils sur éclat sont les critères retenus pour individualiser un faciès Quina rhodanien. L'emploi de la méthode discoïde caractérise également les rares assemblages de ce type. Différentes méthodes de débitage ont été décrites dans le sud-ouest de la France pour expliquer le mode de production d'éclats épais repris ensuite par de la retouche Quina : « tranches de saucisson » (Turq *et al.*, 1990, 1999), débitage alternant (Bourguignon, 1997 ; Moncel, 1998), débitage discoïde et laminaire (Moncel, 1998 ; Slimak, 1999). Aucune explication d'ordre fonctionnel ne peut pour le moment expliquer la fréquence des raclours Quina épais dans le sud-ouest de la France, et les relier à un type d'activité particulier (Combié, 1967 ; Geneste *et al.*, 1997), même si le tranchant de ces raclours paraît idéal pour le travail de la peau (Bourguignon, 1997 ; Lemorini, 2000), de l'ocre (Beyries et Walter, 1996) ou du bois (Beyries, 1988).

À partir des assemblages rattachés aux MIS 4 et 3 (en BP, Baume d'Oullins : 31750 ± 583 ; Ranc de l'Arc : 41300 ± 1900 et 42000 ± 2000 ; Néron : 43000 ± 1100 (couche III) ; Moula : 33200 ± 1500 et > 49000, Mandrin, MIS 4-3) (Defleur *et al.*, 1990, 1994, 2000 ; Moncel, 1996, 2001 ; Évin *et al.*, 1985 ; Giraud *et al.*, 1998), plusieurs modes de production sont reconnaissables dans la région. Le plus fréquent est de concept Levallois selon une méthode récurrente centripète et/ou uni-bipolaire dès les niveaux 3-1 d'Orgnac 3. Il est utilisé dans les niveaux 8 à 4 de l'abri du Maras, à la Baume d'Oullins, au Ranc Pointu n° 2, au Ranc de l'Arc, à l'Abri Moula, et à Mandrin (Moncel, 1996, Defleur, 1990 ; Defleur *et al.*, 1994 ; Giraud *et al.*, 1998 ; Slimak, 2004). Une proportion plus élevée de produits allongés est parfois associée à un débitage Levallois unipolaire (niveaux 3 à 1 de l'abri du Maras, Ranc Pointu n° 2, Baume Néron, niveaux supérieurs de l'Abri Moula). Sur la rive gauche du Rhône, dans des zones plus méridionales (Vaucluse), la méthode la plus largement employée est également le débitage Levallois (tabl. 1). À Bérigoule (Murs), à La Combette (Bonnieux) et à la Baume des Peyrards (Buoux), la méthode est unipolaire et/ou centripète (Texier et Jaubert *in* Buisson-Catil dir., 1994, *et al.*, 2004 dir. ; Texier et Francisco-Ortega, 1995). Au Bau de l'Aubesier (Monieux), elle est uniquement récurrente unipolaire (Lebel *in* Buisson-Catil, 1994) comme aux Sablons, à Bas-Guillotte ou dans le site du Masque (Lumley, 1969). Quelques nucléus discoïdes dans les assemblages paraissent être des nucléus Levallois en fin de parcours. Le mode de débitage discoïde n'est pas très souvent employé. Seule la Combette verrait la pratique en parallèle d'une autre chaîne opératoire que le débitage Levallois, à l'extérieur du site, dans le but de produire de grands éclats à dos et à longs tranchants (Texier *et al.*, 1996).

Dans le Gard, au sud de l'Ardèche, de nouveau sur la rive droite du Rhône, à Ioton (Beaucaire) et à Brugas

	<i>production principale d'éclats</i>	<i>production d'éclats et de produits allongés</i>
Par une stratégie de production Levallois dominante	Orgnac 3 (niv. 1-3) MIS 9/8 Grotte du Ranc Pointu n°2 MIS 4 Baume d'Oullins (microlithisme) MIS 4-3	
Par une stratégie de production de type « discoïde » dominante		
* Une retouche marginale ou ordinaire et un taux d'outils < 15%	Orgnac 3 (niv. 6-4a) MIS 9 Payre (ens. D, F, G) MIS 8-5 Saint-Marcel MIS 5 et 3 ? Abri des Pêcheurs MIS 5-4	
* Une forte fréquence de retouche Quina	Grotte du Figuier MIS 4 ?	
Par une stratégie de production Levallois dominante et un débitage laminaire « direct »		- Baume Flandin MIS 5 - Abri du Maras MIS 5-4

Tabl. 1 – Diversité des principaux choix techniques dans les assemblages des sites de la rive droite de la moyenne vallée du Rhône entre les MIS 9 et MIS 4-3.

(Vallabrix), les chaînes opératoires de débitage sont de type discoïde (Meignen, 1976 ; Bourguignon, 1997). À Brugas, il est probable que des débitages de type discoïde et Levallois se succèdent (Meignen, 1981). La présence d'une petite fréquence de retouche Quina, parfois de retouche biface ou de dos aminci, d'éclats Levallois, comme à la Roquette dans le Gard ou à la Baume des Peyrards dans le Vaucluse, en fait un Moustérien de type Quina de faciès oriental (Meignen, *in* Turq *et al.*, 1990 ; Texier et Jaubert *in* Buisson-Cattil dir., 1994).

À l'intérieur du Massif Central, les sites d'altitude de Saint-Anne 1 (MIS 6, niveau J1) et celui plus récent de Baume Vallée montrent le recours à deux concepts de débitage Levallois et discoïde, accessoirement Quina, dans une chaîne opératoire mixte (Raynal *et al.*, 2005, 2007). Sur la rive gauche, les découvertes commencent à se multiplier, en particulier sur les marges et dans le Vercors, témoignant de stratégies diversifiées pour occuper les zones montagneuses (Bernard-Guelle, 2005, *et al.*, 2006).

Le mode de débitage de type discoïde : relation avec une activité cynégétique particulière ?

Le cadre environnemental des occupations ayant employé un débitage de type discoïde, par le biais de l'enregistrement faunique, est différent selon les sites, vraisemblablement fonction du moment ou de la saison d'occupation, donnant une image de la ou des espèces abondantes aux alentours. Par ailleurs, les gisements présentant une longue séquence, comme à Payre, montrent qu'une stabilité dans le type d'exploitation de l'environnement et les choix techniques existe dans le temps.

Quels que soient les comportements de subsistance adoptés et l'âge de la séquence, aucun lien de prime abord ne semble exister entre les espèces chassées, les stratégies de production lithiques et les outillages. Le choix de cette méthode relèverait plus de la tradition de groupes humains.

Les bases des séquences de l'Abri Moula et l'Abri des Pêcheurs sont contemporaines du sommet de la séquence de Payre (ensemble D). Les choix techniques relèvent principalement de la méthode discoïde.

1. La base de la séquence de l'Abri Moula (couche XV, MIS 5) est contemporaine de l'ensemble D. Certains traits communs sont communs aux deux sites, en particulier sur le mode de production (tabl. 2) (Defleur, 2000). Les différences se situent plus au niveau de la fréquence du gros outillage dans l'ensemble D de Payre et sur la présence de restes humains abondants portant des traces de cannibalisme :

- le site est en position de promontoire, dominant la vallée du Rhône ;
- les matières premières sont locales mais il y a aussi déplacement pour aller chercher des silex de qualité vers le sud ;
- la chaîne opératoire principale est de type discoïde, associée à d'autres schémas de production secondaires ;
- le petit outillage est composé essentiellement de raclours et d'outils convergents, dont la retouche est peu envahissante ;
- les espèces chassées ont été récupérées dans un paysage en mosaïque, avec une forte présence de cervidés. Les données fauniques vont vers l'hypothèse de campements temporaires.

2. À l'Abri des Pêcheurs, le matériel lithique dans les assemblages de la base du remplissage (fin MIS 5) montre deux types de comportements techniques : un apport probable de galets cristallins non transformés et strictement locaux et un débitage sur galets de quartz (Moncel *et al.*, 2008). Le silex a été apporté sous forme d'éclats, à partir de rognons prélevés au pied de la cavité ou dans des zones éloignées. Le quartz est abondant sur les berges du Chassezac et son débitage est sommaire et peu standardisé, de type discoïde. Les produits sont épais avec au moins un bord tranchant. L'outillage est très rare. Le site serait un exemple d'occupations dans une cavité-fossé, peut-être en relation avec le traitement de carcasses de Bouquetins

	Topographie et environnement	Faune*	Biotopes exploités	Assemblage lithique
Abri Moula couches XIV et XV fin MIS 6 et MIS 5e	Grotte Porche de grotte Flanc de falaise 100 m au-dessus du Rhône exposition ouest	<i>C. elaphus</i> <i>R. tarandus</i> <i>Bos-Bison</i> <i>Equus</i> sp. <i>Dicerhorinus</i> sp. <i>S. scrofa</i> <i>C. capreolus</i> <i>C. ibex</i> <i>H. neandertalensis</i> (couche XV)	- rennes, chevaux, grands Bovinés : vallée du Rhône - cerfs et chevreuils : forêts sur plateaux au-dessus du site - bouquetins et chamois : milieux escarpés proches	silex bédoulien et calcaire siliceux éclats 20-40 mm débitage discoïde + Levallois et Kombewa raclours et outils convergents >
Payre ensemble D fin MIS 6-début MIS 5	Grotte Abris sous roche Flanc de versant 60 m au-dessus de la Payre et du Rhône exposition sud-est	<i>Cervus elaphus</i> + Bovinés, <i>Equus</i> , Bouquetin, <i>Ursus spelaeus</i> occupation en hiver	- cerfs, chevreuils et daims : forêts dans vallées et sur versants - chevaux et grands Bovinés : plateaux - rhinocéros : prairies de fonds de vallées - petits Bovidés : versants	silex bédoulien et quartz éclats 20-50 mm + rares grands éclats débitage discoïde + Levallois, Kombewa, sur éclats raclours et outils convergents > retouches fines + Quina gros outillage en basalte, quartzite

Tabl. 2 – Payre et l'abri Moula, des haltes saisonnières dans des cavités situées en bordure d'un promontoire.

piégés, proche de ce qui est observé à l'Hortus (Lumley *et al.*, 1972 ; Prucca, 2001). Le traitement des roches montrerait ce qui est adapté dans ce cas présent à une telle activité, comme dans la couche 5 de Sclayn (Belgique) datée du même âge où quelques chamois ont été chassés. Le résultat du débitage en terme de stratégie et de morphologie est identique entre ces deux sites, de même que la faiblesse numérique des pièces retouchées. L'Abri des Pêcheurs se démarque toutefois de Sclayn, et encore plus de Payre, par un plus faible investissement dans le débitage et un ramassage des roches les plus proches et par l'absence d'indices d'une chaîne opératoire de traitement des carcasses (Moncel *et al.*, 1998).

Sur la rive droite de la moyenne vallée du Rhône, l'état des données ne permet pas de relier l'emploi du débitage de type discoïde à une activité spécialisée, comme la boucherie, hypothèse suggérée dans certains sites comme à Sous-les-Vignes, Roc-de-Marsal, Mauran, La Borde et Coudoulous I, sites datés des MIS 6 à 4. Ces assemblages livrent une chaîne opératoire destinée à une production d'éclats majoritairement épais avec un tranchant massif et une retouche parfois scalariforme (Farizy *et al.*, 1994 ; Jaubert *et al.*, 2005). Les occupations sont dans ce cas considérées comme courtes, saisonnières, récurrentes pour une exploitation très locale des ressources lors de périodes froides ayant permis la formation de grands troupeaux. Dans le sud-ouest de la France, cette hypothèse d'un lien entre les assemblages rattachés au « Moustérien de type Quina » et des phases climatiques rigoureuses, en particulier durant le MIS 6, mais surtout lors du MIS 4, a conduit à proposer l'hypothèse d'un faciès lié à une activité de traitement de carcasses, nécessitant des outillages peu diversifiés mais en revanche très spécialisés et très abondants (Turq *et al.*, 1999 ; Geneste et Jaubert, 1999 ; Jaubert *et al.*, 1990, 2001).

À Payre, les hommes ont produit des éclats d'épaisseurs, de sections et de formes variées. Ces éclats ont

parfois été retouchés avec une retouche marginale ou ordinaire. La plupart est resté brut. Les retouches transformantes de type Quina sont très rares. L'outillage sur éclat (raclours et outils convergents) est associé à un abondant outillage sur galet et éclat de grande dimension portant un écrasement marqué des arêtes. Cette diversité dans les types de tranchants pourrait être considérée comme les indices d'une exploitation cynégétique des environs de la cavité (Singer *et al.*, 1993 ; Plisson et Beyries, 1998 ; Shea, 1998). La forte fragmentation des ossements des grands herbivores chassés ou charognés donne l'image d'un traitement et d'une intense consommation sur place des carcasses.

Les niveaux d'occupation de Saint-Marcel associent une forte fréquence de cerf, tandis que ceux du Figuier ou de l'Abri Moula livrent du renne. Le comportement technique est basé également sur une chaîne opératoire principale de type discoïde et sur des chaînes opératoires secondaires variées. Les occupations de Payre se démarquent de celles de Saint-Marcel et du Figuier, à la fois par la fréquence des outils, 25 % au Figuier, 10-15 % à Payre (dont 50 % de pointes) et 4-6 % à Saint-Marcel, et par la proportion de la retouche scalariforme. Au Figuier, les raclours Quina sont nombreux. Une partie des éclats, supports de nucléus, pourraient par ailleurs avoir été apportés au Figuier, indiquant une anticipation des occupations, sauf si des déplacements « d'outils » et d'éclats ont eu lieu à l'intérieur même de la zone d'habitat, phénomène à l'heure actuelle bien observé dans des sites de plein air, comme à Rencourt-les-Bapaume, Beauvais, Bettencourt ou Gentelles (Tuffreau *et al.*, 1993 ; Lochet *et al.*, 1995 ; Lochet *et al.*, 2001 ; Tuffreau *et al.*, 2001). Pourtant la production obéit à la même stratégie de production, et une ou deux espèces locales sont exploitées.

Dans d'autres sites, les assemblages fauniques suggèrent également des occupations saisonnières orientées vers la récupération d'une espèce principale, comme à l'abri du Maras. C'est la méthode Levallois qui est employée et elle offre les mêmes gammes de

produits dont l'utilisation paraît identique si l'on se réfère aux données tracéologiques (Lemorini, *in* Raynal *et al.*, 2005). Des éclats de 5 à 10 mm d'épaisseur, quelle que soit leur origine, semblent efficaces, comme n'importe quel autre produit, pour des travaux variés (variabilité des angles sur les tranchants) et rien, à l'heure actuelle, ne permet donc d'affirmer que la méthode discoïde soit plus efficace dans certaines situations (Locht *et al.*, 1995, 2001 ; Moncel, 1998, 2001, *et al.*, 1998 ; Lemorini, 2000 ; Lemorini *et al.*, 2003).

L'absence de données tracéologiques ne permet pas malheureusement, dans la plupart des cas, d'aller au delà d'une simple description des besoins apparents au travers des types de tranchants et de leurs angles, et de la reconstitution de la chaîne opératoire. Dans d'autres cas, l'analyse tracéologique aboutit à des explications d'ordre fonctionnel. Par exemple aux Tares dans le sud-ouest, la diversité de l'épaisseur des tranchants est expliquée par les étapes du traitement des carcasses (Geneste et Jaubert, 1999). De même, à la Combette, les longs tranchants des grands éclats importés ont servi à tanner la peau, alors que les éclats bruts ont été utilisés pour des travaux de boucherie (Texier *et al.*, 1996 ; Lemorini, 2000). La retouche permet alors de diversifier les actions (transversales et longitudinales) et d'augmenter la durée de vie d'un tranchant.

Au vu des données fournies par la faune, tous les assemblages à débitage discoïde dans la moyenne vallée du Rhône paraissent être les restes d'habitat et d'exploitations ponctuelles des alentours d'une grotte en faveur d'une ou quelques espèces. Il en est de même à Sainte-Anne 1 et Baume Vallée plus à l'est, deux sites d'altitude du Massif Central attestant l'occupation de la moyenne montagne par l'homme au moins dès le MIS 6 (Raynal *et al.*, 2005, 2007). Les rares occupations liées à des assemblages Quina auraient eu lieu, comme dans le sud-ouest, lors d'une phase climatique froide et aride du dernier glaciaire et ne montrent pas de réelles différences en terme de stratégie de subsistance vis-à-vis des autres sites.

Le gros outillage : un matériel lié au traitement des carcasses ?

Trois sites de la région livrent un outillage de grande taille en abondance. Ce sont les sites d'Orgnac 3 (MIS 9-8), de Payre (MIS 8/7-6/5) et de l'Abri des Pêcheurs (fin MIS 5). Ce matériel est composé de galets entiers, galets cassés et d'outils sur galets ou grands éclats. Les roches sont diverses, prélevées généralement localement. Le traitement différentiel des roches et la sélection des formes et dimensions indiquent que cet outillage est un élément à part entière de la panoplie de l'outillage (Moncel, 2003).

À Payre, le choix des roches reflète ce qui est disponible dans les rivières locales mais indique aussi une sélection de certains types. Les galets de basalte, très abondants dans la Payre, composent une large part des galets entiers et des outils sur galet qui sont abandonnés dans le site. En revanche, le quartz et le calcaire, eux

aussi abondants dans les cours d'eau, sont moins fréquents. Il en est de même du quartzite, disponible en bordure du lit du Rhône, qui est récupéré sous forme de quelques grands éclats et plus rarement en petits et moyens galets. Les tranchants de ces grands outils sont tous profondément écrasés. La proportion la plus élevée de ces outils lourds se situe dans la dernière phase d'occupation (ensemble D, MIS 6/5), associée à des occupations hivernales. C'est dans cet assemblage que l'on observe aussi la plus grande proportion d'outils à deux bords convergents en silex, dont certains sont brisés.

À Orgnac 3, les galets ont été récoltés dans des cours d'eau beaucoup plus éloignés (10 km pour accéder aux plages de galets de la Cèze et de l'Ardèche, 20 km pour le lit du Rhône). Il y a eu le choix de certaines formes et de certains types de roches selon les secteurs.

À l'Abri des Pêcheurs, la base de la séquence livre une forte proportion de galets cristallins ou en grès non transformés, certains portant quelques traces de percussion, et prélevés sans doute pour une partie par l'homme au pied de la cavité. Le quartz et le grès sont abondants dans le cours d'eau du Chassezac. La cavité est un fossé, avec une forte proportion d'Ibex à la base, animaux sans doute piégés et morts naturellement. L'analyse archéozoologique permet de constater que l'homme a joué un rôle mineur sur les carcasses, quelque peu différent de ce que l'on observe à l'Hortus (Lumley *et al.*, 1972 ; Moncel *et al.*, 2008).

Quelques autres gisements français livrent également un grand nombre de pièces de grande taille provenant des environs et fabriqués dans les roches les plus disponibles, à savoir le quartz et le calcaire : Cou-doulous I (couche 4), la Borde, Mauran ou l'Arago (Jaubert *et al.*, 1990, 2005 ; Farizy *et al.*, 1994 ; Lumley et Barsky, 2004). Ils sont associés à des occupations où une activité intensive d'abattage et de boucherie est attestée. Ces outils sont alors considérés comme permettant le traitement et le concassage des carcasses. Rien ne permet à ce jour de rattacher avec certitude les grands outillages à Orgnac 3, Payre et l'Abri des Pêcheurs à un processus de traitement des carcasses différent des autres sites de la région ou à une plus grande intensité.

CONCLUSION

Plusieurs régions européennes, livrant des gisements avec de longues séquences archéologiques, permettent de constater, dans la seconde partie du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur, que des changements dans les comportements techniques s'opèrent au cours du temps (Turq, 1992 ; Conard, 2001 ; Tuffreau, 2001). Certains sites (souvent de plein air) livrent parfois des assemblages paraissant être liés à des activités très « spécialisées » ou plus ponctuelles comme l'abattage de grands mammifères et la boucherie (Geneste et Jaubert, 1999), alors que la grande majorité des gisements paraissent signaler des occupations plutôt saisonnières.

Sur la rive droite de la moyenne vallée du Rhône, les données actuelles permettent d'observer une stabilité des comportements tout au long d'une même séquence alors que la variabilité inter site est grande. Les sites livrant des niveaux d'occupations interstratifiés, différents techniquement et typologiquement, comme à l'abri Mandrin, sont rares (Giraud *et al.*, 1998).

Une sédimentation rapide est envisageable dans certains cas, le site ayant été occupé de manière répétée dans un laps de temps très court par des groupes humains de tradition similaire pratiquant une même activité induite par la localisation de la cavité (exemple de Saint-Marcel avec une chasse aux cervidés et l'emploi d'un débitage discoïde) (Moncel, 1998; Moncel *et al.*, 2004). À Payre, un grand écart de temps existe entre les phases d'occupation de la base et celle du sommet. Le comportement reste identique techniquement et typologiquement.

La position méridionale de la région a certainement influencé l'impact des variations climatiques sur les types de subsistance qui ont pu perdurer. Les études paléoenvironnementales qui sont menées depuis une vingtaine d'années soulignent un paysage en mosaïque, offrant des biotopes variés aux alentours des lieux d'habitat, jouant peut-être le rôle de zones refuges au moment des grands froids. Par exemple, la vallée du Rhône est un vaste corridor qui a canalisé les vents froids venant des fronts glaciaires situés au nord vers Lyon aux MIS 8 et 6. Les vallées adjacentes ont pu offrir des conditions d'abri ou des lieux favorables par la présence de gibier. Lorsque le Renne apparaît dans la région lors des grands froids, à la fin du MIS 4, il devient une des espèces chassées, comme à Soyons (Néron) ou à l'abri du Maras (Defleur, 2000; Moncel, 1998, 2001). Ceci pourrait expliquer la permanence des espèces chassées dans un même gisement tant que les variations des conditions climatiques n'ont pas de réelles incidences sur l'environnement ou lorsque les conditions climatiques sont stables ou identiques (comme c'est le cas à Payre avec des occupations en contexte tempéré).

La plupart des sites sont des grottes ou des abris sous roche en bordure de cours d'eau. Les sites de plein air sont très rares. Ils donnent une image biaisée et partielle des manières d'exploiter l'environnement. En raison de leur localisation, à proximité de milieux variés (vallée, plateau, versants plus ou moins abrupts), ces sites ont pu générer un type particulier d'occupation et d'activités. La ou les espèces présentes dans les niveaux d'occupation peuvent être celles les plus fréquentes aux abords des sites au moment où les hommes décident de s'y installer, ou ont été sélectionnées dans un des biotopes situés autour de la cavité. La topographie du lieu pourrait expliquer la permanence des comportements de subsistance au cours du temps, et en conséquence la variabilité inter site. Les analyses archéozoologiques menées ces dernières années dans la région conduisent à la reconnaissance de types d'habitats différents et donc de gestion de territoires, opposant les habitats saisonniers, les habitats ponctuels et les haltes de chasse (Daujeard, 2008). Les chaînes opératoires de débitage et de façonnage se sont déroulées en grande partie dans

les cavités. Le nombre d'animaux traités est toujours peu élevé, certaines espèces, les plus grandes, ayant été exploitées en partie à l'extérieur du site (Payre, Saint-Marcel, Orgnac 3).

Aucun comportement technique ne permet à ce jour de dater une séquence archéologique dans la région entre les MIS 9 et MIS 4, excepté pour le débitage de produits allongés dont les datations récentes lui attribuent un âge plutôt tardif même s'il est présent déjà dès le MIS 8/7 à Payre (Baume Flandin au MIS 5 et abri Mandrin au MIS 3) (Giraud *et al.*, 1998; Moncel *et al.*, 2008). Combiér (1967), puis Defleur (1990) et Slimak (2004) proposent des traditions régionales originales à la fin du Moustérien dans la vallée du Rhône. Les assemblages lithiques des sites d'Orgnac 3, de l'abri du Maras, du Ranc Pointu n° 2 et de la Baume d'Oullins indiquent que la pratique d'une méthode de débitage Levallois se déroule selon des méthodes variées. À l'inverse, Payre, Saint-Marcel, Le Figuier, Abri Moula et la Baume Néron livrent des assemblages principalement de type discoïde (Moncel, 1998; Moncel, 2001; Slimak, 2004). Rien ne permet de distinguer techniquement les assemblages entre eux, si ce n'est que dans les détails, même si parfois les résultats et le type de transformation (types d'outils et retouches) diffèrent. Selon les résultats actuels, une grande stabilité perdurerait dans le temps au sein de larges entités techniques régionales dont les limites spatiales et les filiations nous échappent encore. Vu le nombre de sites disponibles, les variabilités des comportements techniques observées entre les sites peuvent être autant l'indication des besoins fonctionnels de groupes humains que de traditions distinctes, l'une n'excluant d'ailleurs pas l'autre. Ces groupes humains puiseraient au sein de leur connaissance technique la ou les méthodes qui seraient les plus adaptées pour répondre aux besoins du moment.

Lorsqu'une variabilité *intra* site existe, l'hypothèse de groupes humains de traditions distinctes peuplant une même région, contemporains ou successifs, n'est pas encore démontrée dans tous les cas de figure. À l'abri du Maras, le débitage de produits laminaires est observé dans la partie supérieure de la séquence. La fréquence des produits allongés est de 10 % pour le niveau 1. Cet exemple pourrait être une expression «culturelle» dans un contexte froid avec une chasse préférentielle du renne, mais rien ne permet de l'affirmer avec certitude, les lames brutes pouvant être idéales également pour les travaux de boucherie (Combiér, 1967; Beyries *in* Tuffreau *et al.*, 1993; Moncel, 1996; Daujeard, 2008). Dans le nord de l'Europe, le débitage de produits allongés revient épisodiquement depuis le MIS 8 et se multiplie au MIS 5 (Révillion et Tuffreau, 1994). Il s'exprime autant par un débitage de nucléus semi-tournant que Levallois. Dans la vallée du Rhône, il paraît aussi s'exprimer plus largement depuis le début du MIS 5 au travers de sites encore rares (Moncel *et al.*, 2008). Dans un des niveaux de l'abri Mandrin, à la Baume Néron ou dans le niveau de base du Figuier, les assemblages sont en revanche

de type Quina avec un mode de débitage principal de type discoïde (Giraud *et al.*, 1998 ; Defleur, 2000 ; Moncel, 2001). L'hypothèse d'un faciès oriental a été proposée par Combier (1967), en comparaison avec les séries du sud-ouest de la France. Ces niveaux seraient la plupart contemporains du dernier glaciaire mais des datations devront préciser les âges réels des occupations afin de les mettre en perspective avec d'autres sites de même nature, tant au niveau des comportements techniques que des comportements de subsistance. Les caractéristiques des assemblages du sud-ouest de la France, qui ont pendant longtemps servi de références pour établir une classification des comportements, paraissent de plus en plus indiquer que nous sommes devant des cas particuliers dus à la localisation géographique enclavée de cette région par rapport au reste de l'Europe. Il conviendra dans l'avenir de comparer d'avantage les traits des assemblages lithiques du sud-est de la France, et donc ceux de la vallée du Rhône, avec ceux du nord, du sud et surtout de l'est de l'Europe dont certaines traditions semblent s'être étendues jusqu'aux marges des moyennes montagnes de l'est de la France.

Les fouilles et l'étude du site de Payre contribuent à remplir un vide chronologique entre les sites

d'Ornac 3 et ceux plus nombreux du début du Pléistocène supérieur. La mise en perspective des comportements techniques et de subsistance permet de discuter sur les stratégies humaines et le type de gestion du territoire de groupes humains qui ont peuplé les marges sud-est du Massif central entre la fin du MIS 8 et le début du MIS 5. La moyenne vallée du Rhône peut paraître originale ponctuellement par rapport à d'autres zones géographiques européennes en l'état actuel des connaissances. Certains de ses traits se retrouvent pourtant si l'on s'écarte du Rhône, en allant vers l'ouest, en moyenne montagne, plus à l'intérieur du Massif central, comme à Sainte-Anne 1 (MIS 6, niveau J1) (Raynal *et al.*, 2007, Raynal, dir., 2007). Les premiers résultats indiquent que les Pré-Néandertaliens et les Néandertaliens des marges du corridor rhodanien se sont adaptés aux conditions offertes par le milieu dans des zones plus ou moins riches en silex ou topographiquement plus ou moins accueillantes. Cette adaptation peut expliquer certaines caractéristiques. Le nombre encore modeste de sites, la plupart en grotte et dispersés dans le temps, nous gêne pour appréhender la signification réelle des choix techniques et typologiques à la fin du Pléistocène moyen et nous donnent une image déformée d'une réalité certainement beaucoup plus complexe.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANTOINE P. *et al.* (2003) – Paléoenvironnements pléistocènes et peuplements paléolithiques dans le bassin de la Somme (nord de la France), *BSPF*, 100(1), p. 5-29.
- ASPINALL A., FEATHER S.W., PHILIPS A.P. (1979) – Further Analyses of Southern French Flint Industries, 3^e *Symposium international du Silex*, Maastricht Staringia 6, p. 92-93.
- BAHUCHET S., PLILIPPART de FOY G. (1991) – *Pygmées. Peuple de la forêt*, Planète, Denoël, 120 p.
- BARSKY D., LUMLEY de H. (2004) – Evolution des caractères technologiques et typologiques des industries lithiques dans la stratigraphie de la Caune de l'Arago, *L'Anthropologie*, Paris, 108, p. 185-237.
- BERNARD-GUELLE S., BERNARD C., BRESSY C. (2006) – Le site moustérien de plein air de Maumuye (Saint-Roman, Drôme) : premiers résultats, *BSPF*, t. 103, n° 1, p. 9-15.
- BERNARD-GUELLE S. (2005) – Territoires et mobilités des groupes moustériens en Vercors : analyse et discussion, *L'Anthropologie*, Paris, 109, p. 799-814.
- BIETTI A., GRIMALDI S., MANCINI V., ROSSETTI P., ZANZI G.L. (1991) – Chaînes opératoires et expérimentation : quelques exemples du Moustérien de l'Italie Centrale, *in* : 25 ans d'études technologiques en Préhistoire, *XI^{es} rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, APDCA, p. 109-124.
- BINFORD L.R., (1978) – *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York : Academic Press.
- BINFORD L.S. (1983) – *In pursuit of the past*. Londres, Grande-Bretagne, Thames and Hudson.
- BINFORD L.R. (1987) – Searching for camps and missing the evidence ? : another look at the Lower Paleolithic. *In O. Soffer* (Éd.), *The Pleistocene Old World. Regional Perspectives*, New York, Plenum Press, p. 17-31.
- BEYRIES S. (1988) – Analyse tracéologique du matériel lithique de la couche VIII de la grotte Vaufrey. *In* J.P. Rigaud (Éd.), *La Grotte Vaufrey*. Paris : Mémoire de la Société Préhistorique Française, 19.
- BEYRIES S., WALTER, P. (1996) – Raclours et colorants à Combe-Grenal. Le problème de la retouche Quina. *Quaternaria nova*, VI, p. 167-187
- BOCCACCIO G. (1996) – *Les alluvions quaternaires des Costières du Gard et du plateau de Signargues comme sources d'approvisionnement en matériaux lithiques*, mémoire de DEA, Université de Lille 1, 96 p.
- BOËDA E. (1993) – Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète, *BSPF*, t. 90, n° 6, p. 392-404.
- BOCQUET-APPEL J.-P. (1985) Small populations: demography and paleanthropological references, *Journal of Human Evolution*, 14, p. 683-691.
- BOURGES F., MANGIN A., d'HULST D. (2001) – Le gaz carbonique dans la dynamique de l'atmosphère des cavités karstiques : l'exemple de l'Aven d'Ornac (Ardèche), *CRAS*, 333, p. 685-692.
- BOURGUIGON L., TURQ A. (2003) – Une chaîne opératoire de débitage discoïde sur éclat du Moustérien à denticulés aquitain : les exemples de Champ Bossuet et de Combe-Grenal c.14, *in* M. Peresani (ed.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Bar International Series 1120, p. 131-153.
- BOURGUIGNON L. (1997) – *Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique*, doctorat de l'Université de Paris X.
- BOUTEAUX A. (2001) – *Étude archéozoologique de la couche D du site de Payre (Ardèche)*, DEA, Muséum National d'Histoire Naturelle, 121 p.
- BOUTEAUX A. (2001) – *Étude archéozoologique du site de Payre en Ardèche (ensemble D), Pré-actes*, UISPP, Liège, Belgique, session 5, p. 119.

- BRUGAL J.-P., JAUBERT J. (1996) – Stratégie d'exploitation et mode de vie des populations du Paléolithique moyen : exemples des sites du sud de la France, in *La Vie Préhistorique*, Société Préhistorique Française, Éd. Faton, p. 148-156.
- BRUXELLES L., BERTHET A.-L., CHALARD P., COLONGE D., DELFOUR G., JARRY M., LELOUVIER L.-A., THOMAS A., OLIVIER O. (2005) – Le site de Labadie à Mondoville (Haute-Garonne, France) : nouvelles données géomorphologiques et archéologiques sur le Paléolithique inférieur dans le midi toulousain, *Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléoanthropologique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe, colloque international de Rennes, septembre 2003*, N. Molines, M-H. Moncel et J.-L. Monnier édés., BAR Series Internationales S1364, p. 149-159.
- BUISSON-CATIL J. (sous la direction). (1994) – Le Paléolithique moyen en Vaucluse. À la rencontre des chasseurs néandertaliens de Provence nord-occidentale, *Notices d'Archéologie vauclusienne*, n° 3, Avignon, 142 p.
- BUISSON-CATIL J. et al. (sous la direction) (2004) – *Vaucluse préhistorique. Le territoire, les hommes, les cultures et les sites*, Éditions A. Barthélemy.
- CALLOW P., CORNFORD J.M. Ed. (1986) – *La cote de St Brelade 1961-1978. Excavations by C.B.M. Mc Burney*, GeoBooks edition, Cambridge, 433 p.
- CARBONELL E., MOSQUERA M., OLLE A., RODRIGUEZ X.P., SAHNOUNI M., SALA R., VERGES J.M. (2001) – Structure morphotectonique de l'industrie lithique du Pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne), *L'Anthropologie*, Paris, 105, p. 259-280.
- COMBIER J. (1967) – *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre bioclimatique*, mém. n° 4, Bordeaux, Delmas, 462 p.
- CONARD N.J. (2001) – River Terraces, Volcanic Craters and Middle Paleolithic Settlement in the Rhineland, in N.J. Conard Éd., *Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*, Kerns Verlag Tübingen, p. 221-251.
- DAUJEARD C. (2002) – *Étude archéozoologique du gisement moustérien de la grotte de Saint-Marcel, Ardèche (couches j, j' et i, fouilles R. Gilles)*, mémoire de maîtrise, Université Lyon II, 126 p.
- DAUJEARD C. (2008) – *Exploitation animale par les Néandertaliens dans le sud-est de la France*, doctorat de l'Université de Lyon I.
- DASCHEK E. (2002) – *Apport de la taphonomie à la compréhension des comportements de subsistance au Paléolithique moyen : application à l'ensemble G du site de Payre (Ardèche, France)*, mémoire de maîtrise, Université Paris I, 117 p.
- DEBARD E., BAZILE F., BAZILE-ROBERT, GILLES R., GUILLE-RAULT. (1986) – Les oscillations climatiques entre 125000 ans et le maximum glaciaire dans le Bas-Vivarais (sud-est de la France), *AFEQ*, n° 25-26, p. 47-56.
- DEFLEUR A. (2000) – *Les Néandertaliens dans le midi méditerranéen de la France. L'exemple de la couche XV de la Baume Moula-Guercy (Soyons, Ardèche) : comportements et paléoenvironnements*, Mémoire d'Habilitation à diriger des recherches, Université Paul Valéry, Montpellier III, 128 p.
- DEFLEUR A., VALLADAS H., RADULESCU C., COMBIER J., ARNOLD M. (1990) – Stratigraphie et datation C14 en spectrométrie de masse par accélérateur du Moustérien récent de l'abri du Ranc de L'Arc (Ardèche, France), *CRAS*, série II, t. 311, p. 719-724.
- DEFLEUR A., BEZ J.F., CREGUT-BONNOURE E., FONTUGNE M., JEANNET M., TALON B., THINON M., COMBIER J. (1994) – Industrie, biostratigraphie, restes humains et datation du gisement de la Baume Néron (Soyons, Ardèche), *CRAS*, t. 318, série II, p. 1409-1414.
- DEFLEUR A., CREGUT-BONNOURE E., DESCLAUX E., THINON M. (2001) – Présentation paléo-environnementale du remplissage de la Baume Moula-Guercy à Soyons (Ardèche) : implications paléoclimatiques et chronologiques, *L'Anthropologie*, Paris, 105, p. 369-408.
- DIBBLE H.L., LENOIR M. (1995) – Données nouvelles sur le gisement de Combe-Capelle à Saint-Avit-Sénieur (Dordogne), *Gallia Préhistoire*, t. 39, p. 31-83.
- DELAGNES A. (1992) – *L'organisation de la production lithique du Paléolithique moyen. Approche technologique à partir de l'étude des industries de la Chaise-de-Vouthon (Charente)*, thèse de l'Université de Paris X.
- EL HAZZAZI N. (1998) – *Paléoenvironnement et chronologie des sites du Pléistocène moyen et supérieur : Ornac 3, Payre et l'Abri des Pêcheurs (Ardèche, France) d'après l'étude des rongeurs*, doctorat du Museum National d'Histoire Naturelle, 246 p.
- ÉVIN J., MARECHAL J., MARIEN G. (1985) – Lyon natural radiocarbon measurements X, *Radiocarbon*, New Haven, vol. 27, n° 2B, p. 386-454.
- FARIZY C., DAVID F., JAUBERT J. (sous la direction) (1994) – *Hommes et bisons du Paléolithique moyen à Mauran (Haute-Garonne)*, Gallia Préhistoire, Paris, XXX° suppl., 259 p.
- FERNANDES P., RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H. (2006) – L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : premiers résultats pétroarchéologiques. *Palevol. C.R.*, Vol. 5 (8), p. 981-993.
- FERNANDES P., RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H. (2008) – Middle Palaeolithic Raw Material Gathering Territories and Neandertal mobility in the Southern Massif Central of France: First Results from a Petro-Archaeological Study on Flint, *Journal of Archaeological Science.*, 35, p. 2357-2370.
- FERNANDEZ P., FAURE M., GUERIN C., LEBEL S. (1998) – Stratégie de chasse des néandertaliens du Bau de l'Aubesier (Monieux, Vaucluse) : choix et opportunisme. XVIII^e rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Actes des rencontres, 23-25 octobre 1997. "Économie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique", *APDCA édit.*, Antibes, p. 309-323.
- FERNANDEZ P., LEGENDRE S. (2003) – Mortality curves for horses from the Middle Palaeolithic site of Bau de l'Aubesier (Vaucluse, France): methodological, palaeo-ethnological and palaeo-ecological approaches. *Journal of Archaeological Science*, 30, 12, p. 1577-1598.
- FLEBOT-AUGUSTINS J. (1999) – Raw material transport patterns and settlement systems in the European Lower and Middle Palaeolithic : continuity, change and variability, In Roebroeks et Gamble (Eds), *The Middle Palaeolithic occupation of Europe*, Université of Leiden, p. 193-214.
- GAMBLE C., ROEBROEKS W. (1999) – The Middle Palaeolithic : a point of inflection, In Roebroeks W. and Gamble C. (Eds), *The Middle Palaeolithic Occupation of Europe*, Leiden University, p. 3-21.
- GAUDZINSKI, S., TURNER E. (1999) – Summarizing the role of Early Humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages, In Gaudzinski et Turner (Eds), *The role of Early Humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages*, Mainz, Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 42, p. 381-393.
- GENESTE J.-M., JAUBERT J., LENOIR M., MEIGNEN L., TURQ A. (1997) – Approche technologique des Moustériens charentais du sud-ouest de la France et du Languedoc oriental, *Paléo*, n° 9, p. 101-142.
- GENESTE J.-M., JAUBERT J., (1999) – Les sites paléolithiques à grands bovidés et les assemblages lithiques : chronologie, technologie et cultures, Actes du colloque international : *Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléindiens des Grandes Plaines*, Toulouse 1995, Brugal et al. eds., APDCA Antibes, CNRS, p. 185-215.
- GIRAUD Y., BRUGAL J.-P., JEANNET M. (1998) – Un nouveau gisement moustérien en moyenne vallée du Rhône : la grotte Mandrin à Malataverne (Drôme), *BSPF*, t. 95, n° 1, p. 7-17.

- GREEN H.S. *et al.* (1989) – Le site acheuléen de la grotte de Pontnewydd, Pays de Galles : géomorphologie, stratigraphie, chronologie, faune, hominidés fossiles, géologie et industrie lithique dans le contexte paléocéologique, *L'Anthropologie*, Paris, 93, p. 15-52.
- HONG M.-Y. (1993) – *Le Paléolithique inférieur de l'abri de la Baume Bonne (Quinson, Alpes-de-Haute-Provence). Étude technologique et typologique de l'industrie lithique*, doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 310 p.
- JAUBERT J. (éd.) (1990) – *Les chasseurs d'Aurochs de La Borde : un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*, DAF, n° 27, 158 p.
- JAUBERT J. (éd.) (2001) – Un gisement moustérien de type Quina dans la vallée du Célé : Pailhès à Espagnac-Sainte-Eulalie, *Gallia Préhistoire*, t. 43, p. 1-101.
- JAUBERT J., KERVAZO B., BAHAIN J.-J., BRUGAL J.P., CHARLARD P., FALGUÈRES C., JARRY M., JEANNET M., LEMORINI C., LOUCHART A., MAKSUD F., MOURRE V., QUINIF Y., THIÉBAUT C. (2005) – Coudoulous I (Tour-de-Faure, Lot), site du Pléistocène moyen en Quercy. Bilan pluridisciplinaire, *Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléanthropologique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe, colloque international de Rennes, septembre 2003*, N. Molines, M.-H. Moncel et J.-L. Monnier édés., BAR Series Internationales S1364, p. 227-253.
- JULIEN M.-A. (2003) – *Nouvelle méthode d'analyse des os longs. Application à la couche D du site de Payre (Ardèche, France)*, mémoire de maîtrise, Université de Paris I, 105 p.
- KALÁČ C. (1998) – *Reconstitution du paléoenvironnement végétal et du paléoclimat de la fin du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur d'après les analyses polliniques de la Baume Moula-Quercy, du site de Payre et de l'abri des Pêcheurs (Ardèche, France)*, doctorat du Muséum national d'Histoire Naturelle, 175 p.
- KALÁČ C., MONCEL M.-H., RENAULT-MISKOVSKY J. (2001) – Le Paléoenvironnement végétal des occupations humaines de la grotte de Payre à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur (Ardèche, France), *Trabajos de Prehistoria*, Madrid, Espagne, 58, n° 1, p. 143-151.
- LAMARQUE F. (1998) – Os modifiés de grands mammifères de la couche F de Payre II (Ardèche) : activité humaine ?, Forli 1996, *UISPP*, t. 1 workshops, p. 183-193, Abaco n° 6.
- LEBEL S., TRINKAUS E., FAURE M., FERNANDEZ P., GUÉRIN C., RICHTER D., MERCIER N., VALLADAS H., WAGNER G.A. (2001) – Comparative morphology and paleobiology of Middle Pleistocene human remains from the Bau de l'Aubesier, Vaucluse, France. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, New York, p. 11097-11102.
- LE MORINI C. (2000) – *Reconnaître des tactiques d'exploitation du milieu au Paléolithique moyen. La contribution de l'analyse fonctionnelle. Étude fonctionnelle des industries litigieuses de Grotta Breuil (Latium, Italie) et de La Combette (Bonnieux, Vaucluse, France)*. Oxford : BAR International Series 858.
- LE MORINI C., PERESANI M., ROSSETTI P., MALERBA G., GIACOBINI G. (2003) – Technomorphological and use-wear functional analysis : an integrated approach, in M. Peresani (ed.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Bar International Series 1120, p. 257-287.
- LENOIR M., TURQA A. (1995) – Recurrent centripal debitage (Levallois and discoidal) : continuity or discontinuity ?, in H.L. Dibble et O. Bar-Yosef, *The definition and interpretation of Levallois technology*, Prehistory Press, Monography World Archaeology, n° 23, p. 249-255.
- LHOMME G. (1984) – Les campements de chasseurs paléolithiques de l'abri des Pêcheurs à Casteljalou, *Ardèche Archéologie*, 1, p. 6.
- LOCHT J.-L., SWINNEN C., ANTOINE P., AUGUSTE P., PATOU-MATHIS M., DEPAEPE P., FALGUÈRES C., LAURENT M., BAHAIN J.-J. (1995) – Le gisement paléolithique moyen de Beauvais (Oise), *BSPF*, t. 92, n° 2, p. 213-227.
- LOCHT J.-L., SWINNEN C., ANTOINE P., REVILLION S., DEPAEPE P., FALGUÈRES C. (2001) – Le gisement paléolithique moyen de Bettencourt-Saint-Ouen (Somme), in A. Tuffreau (éd.) *L'Acheuléen dans la vallée de la Somme et Paléolithique moyen dans le nord de la France : données récentes*, CERP, n° 6, p. 199-239.
- LUMLEY H. de (1969) – Le Paléolithique inférieur et moyen du midi méditerranéen dans son cadre géologique, *Gallia Préhistoire*, 2 t., 453 p. et 445 p.
- LUMLEY H. de (1972) – *La grotte de l'Hortus, Études quaternaires*, mémoire n° 1.
- MALAURIE J. (1976) – *Les derniers rois de Thulé, Terre Humaine*, Paris, Plon, 664 p.
- MASAOUDI H. (1995) – *Application des méthodes du déséquilibre des familles de l'Uranium (²³⁰Th/²³⁴U) et de la résonance de spin électronique à la datation des sites d'Ornac 3, de Payre et de l'Abri des Pêcheurs (Ardèche)*, doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, 155 p.
- MASAOUDI H., FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., MONCEL M.-H. (1996) – Datation du site Paléolithique moyen de Payre (Ardèche) : nouvelles données radiométriques (méthodes U/Th et ESR), *CRAS*, t. 324, série IIa, p. 149-156.
- MANIA D. (1988) – Le Paléolithique ancien et moyen de la région de la Saale et de l'Elbe, Allemagne de l'est, *L'Anthropologie*, Paris, 92, p. 1051-1092.
- MANIA D. (1992) – Neumark-Nord ein fossilreiches Interglazial im Geiseltal, *Cranium*, n° 2, p. 53-76.
- MANIA D., THOMAE M., LITT T., WEBER T. (1990) – *Neumark-Gröbern. Beiträge zur Jagd des mittelpaläolithischen Menschen*, Deutscher Verlag des Wissenschaften Berlin, Band 43.
- MARTINEZ K., OLLE A., SALA R., VERGES J.M. (2003) – The discoid technology and use-wear analysis from the Abric Romani, in M. Peresani (éd.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Bar International Series 1120, p. 241-257.
- MATILLA K. (2004) – Technotypologie du matériel sur galet de la Chaise-de-Vouthon (Charente). Présentation préliminaire à partir d'un échantillon provenant de l'abri Suard, *BSPF*, 101, p. 771-781.
- MELLARS P. (1996) – *The Neanderthal Legacy. An Archaeological Perspective from Western Europe*, Princeton University Press, Princeton New Jersey.
- MILLER-ANTONIO S., SCHEPARTZ L.A., BAKKEN D. (2000) – Raw material selection and evidence for Rhinoceros tooth tools at Dadong Cave, southern China, *Antiquity*, 74, p. 372-379.
- MEIGNEN L. (1976) – Le site moustérien charentien de Ioton (Beaucaire, Gard) : étude sédimentologique et archéologique, *AFEQ*, fasc. 1, p. 3-17.
- MEIGNEN L. (1981) – L'abri moustérien du Brugas (Vallabrix, Gard) : premiers résultats, *Gallia Préhistoire*, t. 24, fasc. 1, p. 239-253.
- MONCEL M.-H. (1989) – *L'industrie lithique du site d'Ornac 3 (Ardèche, France). Contribution à la connaissance des industries Pléistocène moyen et de leur évolution dans le temps*, doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 800 p.
- MONCEL M.-H. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche) : une occupation humaine du Paléolithique moyen ancien, *Quaternaire*, n° 4, p. 149-157.
- MONCEL M.-H. (1995) – Biface et outil biface du paléolithique moyen ancien : réflexion à partir de sites d'Ardèche, Ornac 3 et Payre, *Paléo*, 7, p. 157-169.
- MONCEL M.-H. (1996) – L'outillage sur galet au Paléolithique moyen. L'exemple de trois sites ardéchois (moyenne vallée du Rhône), *L'Anthropologie*, t. 100, n° 4, p. 529-554.
- MONCEL M.-H. (1996) – Le Moustérien de la Baume d'Oullins (Ardèche), *BSPF*, t. 93, n° 2, p. 169-173.
- MONCEL M.-H. (1996) – Le Moustérien de la grotte du Ranc Pointu (Ardèche), *BSPF*, t. 93, n° 2, p. 164-169.

- MONCEL M.-H. (1996) – Une nouvelle industrie du Paléolithique moyen ancien : le site de Payre (Ardèche, France), *CRAS*, série Ila, t. 323, p. 275-282.
- MONCEL M.-H. (1996) – L'industrie lithique de l'abri du Maras (Ardèche, France). Contribution à la connaissance des Moustériens tardifs et du débitage laminaire au Paléolithique moyen, *Gallia Préhistoire*, t. 38, fasc. 1, p. 1-41.
- MONCEL M.-H. (1997) – De la diversité du Paléolithique moyen en Ardèche (moyenne vallée du Rhône, France) et de son originalité, *L'Anthropologie*, t. 101, n° 3, p. 482-511.
- MONCEL M.-H. (1998) – Le Paléolithique moyen dans la moyenne vallée du Rhône en France : la question de la variabilité des assemblages lithiques des stades isotopiques 9 à 3, *Anthropologie*, Brno, XXXVI/3, p. 181-199.
- MONCEL M.-H. (1998) – Les niveaux moustériens de la grotte de Saint-Marcel (Ardèche). Fouilles René Gilles. Reconnaissance de niveaux à débitage discoïde dans la vallée du Rhône, *BSPF*, t. 95, n° 2, p. 141-170.
- MONCEL M.-H. (1999) – *Les assemblages lithiques du site Pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche, Moyenne Vallée du Rhône, France). Contribution à la connaissance du Paléolithique moyen ancien et du comportement technique différentiel des Hommes au Paléolithique inférieur et au Paléolithique moyen*, ERAUL 89, Liège, 446 p.
- MONCEL M.-H. (2001) – Le Paléolithique moyen à outils bifaciaux du sud-est de la France : réflexion sur un phénomène marginal, in *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale, Actes de la table ronde internationale, Caen, 1999*, ERAUL, 98, Liège, p. 163-172.
- MONCEL M.-H. (2001) – Le Moustérien de type Quina de la grotte du Figuier (Ardèche). Fouilles P. et A. Huchard et R. Gilles. Des occupations en grotte de courte durée pour une exploitation locale de l'environnement ?, *BSPF*, t. 98, n° 4, p. 593-614.
- MONCEL M.-H. (2001) – A technological approach of a microlithic assemblage: the site of Tata (Middle Palaeolithic, Hungary), *Communicationes Archaeologicae Hungariae, Archaeologiai Ertesitő, Akadémia Kiado*, Budapest, 126, p. 75-98.
- MONCEL M.-H. (2003) – « L'exploitation de l'espace et la mobilité des groupes humains au travers des assemblages lithiques à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur. La moyenne vallée du Rhône entre Drôme et Ardèche », *BAR Series Internationales*, S1184, 179 p.
- MONCEL M.-H. (2003) – La gestion de l'espace au travers de l'exploitation des matières premières dans la moyenne vallée du Rhône en France du stade isotopique 9 au début du stade 3 : des matériaux variés et collectés au plus près par des groupes très mobiles ? ». Table ronde internationale : *Les matières premières lithique en Préhistoire* (eds F. Surmely, J.-P. Rigaud et J.J. Cleyet-Merle), Aurillac, juin 2002, Préhistoire du sud-ouest, supplément n° 5, p. 227-235.
- MONCEL M.-H. (2004) – Continuité et variabilité des occupations humaines à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur (stades isotopiques 9 à 3). L'exemple de la moyenne vallée du Rhône (France), in N.J. Conard (Éd.), *Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*, vol. II, Kerns Verlag Tübingen, p. 295-317.
- MONCEL M.-H., COMBIER J. (1992) – L'industrie lithique du site Pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche, France), *Gallia Préhistoire*, 34, p. 1-55.
- MONCEL M.-H., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C., EL HAZZAZI N., KALAI C., MJAHAD M., PATOU-MATHIS M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1993) – Le site de Payre (commune de Rompon, Ardèche). Un site Paléolithique moyen ancien dans un contexte d'abri effondré : premier bilan des études pluridisciplinaires : position chronologique, paléoenvironnement, paléoclimatologie, *Quaternaire*, n° 4, p. 159-173.
- MONCEL M.-H., GAILLARD C., PATOU-MATHIS M. (1994) – L'Abri du Maras (Ardèche) : une nouvelle campagne de fouilles dans un site Paléolithique moyen (1993), *BSPF*, t. 91, n° 6, p. 363-368.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1996) – Découverte de dents humaines dans le site Paléolithique moyen de Payre (Ardèche, France), *CRAS*, t. 322, série Ila, p. 251-257.
- MONCEL M.-H., CONDEMI S. (1997) – Des restes humains dans le site Paléolithique moyen de Payre (Ardèche) : dents et pariétal. Nouvelles découvertes de 1996, *BSPF*, t. 94, n° 2, p. 168-171.
- MONCEL M.-H., PATOU-MATHIS M., OTTE M. (1998) – Halte de chasse au chamois au Paléolithique moyen : la couche 5 de la grotte Scladina (Sclayn, Namur, Belgique), in : *Économie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*, APDCA, Antibes, p. 291-309.
- MONCEL M.-H., PERREVE V. (1999) – Un atelier de taille moustérien : le Clos du Charnier à Lagorce (Ardèche, France). Quelques remarques sur les modes de débitage, *L'Anthropologie*, Paris, t. 103, n° 3, p. 471-484.
- MONCEL M.-H., MICHEL V. (2000) – Première datation radiométrique par U-Th d'un niveau moustérien de l'Abri du Maras (Ardèche, France), *BSPF*, t. 97, n° 3, p. 371-375.
- MONCEL M.-H., NERUDA, P. (2000) – The Kůlna level 11 : Some Observation on the Debitage Rules and Aims. The originality of a Middle Palaeolithic microlithic assemblage (Kůlna cave, Czech Republic). *Anthropologie*, Brno XXXVIII/2, p. 219-247.
- MONCEL M.-H., AYCLIFF L., BOCHERENS H., CONDEMI S., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBAR M., DUBOIS J.-M., FALGUÈRES C., FROGET L., EL HAZZAZI N., KALAI C., LAMARQUE F., MASAUDI H., MERCIER N., PATOU-MATHIS M., THÉRY I., VALLADAS H. (2000) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône. Bilan de dix ans de fouilles programmées (1990-2000)*, Rapport de fouilles, Service Régional de l'Archéologie, Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 150 p.
- MONCEL M.-H., BOCHERENS H., DEBARD E., DESCLAUX E., DRUCKER D., DUBOIS J.-M., KALAI C., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2001) – *Le site de Payre (Rompon, Ardèche). paléolithique moyen et Néandertaliens dans la moyenne vallée du Rhône*. Rapport de fouilles, Service Régional de l'Archéologie, Rhône-Alpes, Ministère de la Culture, 100 p.
- MONCEL M.-H., DEBARD E., DESCLAUX E., DUBOIS J.-M., LAMARQUE F., PATOU-MATHIS M., VILETTE P. (2002) – Le cadre de vie des hommes du paléolithique moyen (stades isotopiques 6 et 5) dans le site de Payre (Rompon, Ardèche) : d'une grotte à un abri sous roche effondré, *BSPF*, t. 99, n° 2, p. 249-275.
- MONCEL M.-H., DAUJEARD C., CREGUT-BONNOURE E., FERNANDEZ P., FAURE M., GUÉRIN C. (2004) – L'occupation de la grotte de Saint-Marcel (Ardèche, France) au Paléolithique moyen : stratégie d'exploitation de l'environnement et type d'occupation de la grotte. L'exemple des couches i, j et j' », *BSPF*, t. 101, n° 2, p. 257-304.
- MONCEL M.-H., BRUGAL J.-P., PRUCCAA., LHOMME G. (2008) – Mixed Occupation during the Middle Palaeolithic: case study of a small pit-cave site of Les Pêcheurs (Ardèche, south-eastern France), *Journal of Anthropological Archaeology*, 27, p. 382-398.
- MONCEL M.-H., CREGUT-BONNOURE E., DAUJEARD C., LARTIGOT A.-S., LEBON M., PUAUD S., BOULBES N., CROIZET S. (2008) – La Baume Flandin (commune d'Orgnac l'Aven, Ardèche) : nouvelles données sur ce gisement du Paléolithique moyen, *Palevol. C.R.*, 7, p. 315-325.
- OLIVE M. (2004) – A propos du gisement magdalénien d'Étiolles (Essonne) : réflexion sur la fonction d'un site préhistorique), *BSPF*, 101, p. 797-815.
- PERESANI M. (2003) – An initial overview of the middle Palaeolithic discoid Industries in Central-Northern Italy, in M. Peresani (ed.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Bar International Series 1120, p. 209-225.
- PLISSON H., BEYRIES S. (1998) – Pointes et outils triangulaires ? Données fonctionnelles dans le Moustérien levantin, *Paléorient*, 24 (1), p. 5-24.

- PRUCCA A. (2001) – *Étude taphonomique d'une population de bouquetins : l'Abri des Pêcheurs (Casteljau, Ardèche), secteur 4, niveau moustérien*, Maîtrise de l'Université de Provence Aix-Marseille I, 82 p.
- RAYNAL J.-P., MAGOGA L., BULLE T., GUADELLI J.-L., MAIGNE S. (1996) – Quelle préhistoire ancienne en Basse Auvergne et Velay? In Tuffreau A. (Éd.), *Colloque de Saint-Riquier, 1989, L'Acheuléen en Europe*, CERP 4, p. 115-129.
- RAYNAL J.-P., LE CORRE-LE BEUX M., SANTAGATA C., FERNANDES P., GUADELLI J.-L., FIORE I., TAGLIACOZZO A., LEMORINI C., RHODES E.J., BERTRAN P., KIEFFER G., VIVENT D., (2005) – Paléolithique moyen dans le sud du Massif Central : Les données du Velay (Haute-Loire, France). *Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléoanthropologique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe, colloque international de Rennes, septembre 2003*, N. Molines, M.-H. Moncel et J.-L. Monnier eds., BAR Series Internationales S1364, p. 173-227.
- RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H., FERNANDES P., SANTAGATA C., GUADELLI J.-L., FERNANDEZ P., PATOU-MATHIS M. (2007) – Espace minéral et espace de subsistance au Paléolithique moyen dans le sud du Massif Central en France : les sites de Sainte-Anne I (Haute-Loire) et de Payre (Ardèche)», *Proceedings of the XV World Congress UISPP (Lisbon, 4-9 September 2006) 5 Aires d'approvisionnement en matières premières et aires d'approvisionnement en ressources alimentaires/Raw Material Supply Areas and Food Supply Areas Approche intégrée des comportements/Integrated approach of the behaviours. Proceedings of the XV UISPP World Congress (Lisbon, 4-9 September 2006) / Actes du XV Congrès Mondial (Lisbonne, 4-9 Septembre 2006)* Vol. 5, Session WS23, edited by Marie-Hélène Moncel, Anne-Marie Moigne, Marta Arzarello and Carlo Peretto, BAR S1725 2008, p. 141-161.
- RAYNAL (sous la direction), (2007) – *Sainte-Anne I, Sinzelles, Polignac, Haute-Loire, Le Paléolithique moyen de l'unité J1*, les dossiers de l'Archéo-Logis, n° 3, CDEREA éditeur, Laussonne.
- REVILLION S., TUFFREAU A. (Eds) (1994) – *Les industries laminaires au Paléolithique moyen*, DAF 18, CNRS, Paris, 192 p.
- RIGAUD J.-P. (sous la direction) (1988) – *La grotte Vaufray : paléo-environnement, chronologie, activités humaines*, mémoire de la Société Préhistorique Française 19, 616 p.
- ROEBROEKS W. (1988) – A study of Middle Palaeolithic riverside settlements at Maastricht-Belvédère (The Netherlands), Leiden University, *Analecta praehistorica Leidensia*, 21, 196 p.
- ROEBROEKS W., KOLEN J., VAN POECKE M., VAN GIJN A. (1997) – «Site J» : an early weichselian (Middle Palaeolithic) flint scatter at Maastricht-Belvedere, The Netherlands, *Paléo*, n° 9, p. 143-172.
- ROEBROEKS W., TUFFREAU A. (1999) – Paleoenvironment and settlement patterns of the Northwest European Middle Palaeolithic. In Roebroeks W. et Gamble C. (Eds), *The Middle Occupation of Europe*, Leiden University, p. 121-138.
- ROLLAND N., DIBBLE H.L. (1990) – A new synthesis of Middle variability, *American Antiquity*, 55, n° 3, p. 480-499.
- SINGER R., GLADFELTER B.G., WYMER J.J. (eds.) (1993) – *The Lower Paleolithic Site at Hoxne*, England, University of Chicago Press, 236 p.
- SLIMAK L. (1999) – Pour une individualisation des Moustériens de type Quina dans le quart sud-est de la France? La Baume Néron (Soyons, Ardèche) et le Champ Grand (Saint-Maurice-sur-Loire, Loire), premières données, *BSPF*, t. 96, n° 2, p. 133-145.
- SLIMAK L. (2004) – Les dernières expressions du Moustérien entre Loire et Rhône, thèse de doctorat, Université de Provence.
- SPETH J. D., TCHERNOV E. (1998) – The rôle of hunting and scavenging on Neandertal procurement strategies. In T. Akazawa, K. Aoki and O. Bar-Yosef (Eds), *Neandertals and Modern Humans in Western Asia*, New York, Plenum press, p. 223-239.
- SHEA J. (1998) – *Levantine Mousterian Land Use and Lithic Variability, XIII^e UISPP Congress, Forli, Italy, 1996*, abstracts 1, p. 299-304.
- TEXIER P.-J., FRANCISCO-ORTEGA I. (1995) – Main Technological and Typological Characteristics of the Lithic Assemblages from level 1 at Berigoule (Murs, Vaucluse), *Monography World Archeology*, n° 23, p. 213-227.
- TEXIER P.-J., LEMORINI C., BRUGAL J.-P., WILSON L. (1996) – Une activité de traitement des peaux dans l'habitat moustérien de La Combette (Bonneux, Vaucluse, France), *Quaternaria Nova*, VI, p. 369-392.
- TEXIER P.-J., BRUGAL J.-P., LEMORINI C., WILSON L. (1998) – Fonction d'un site du Paléolithique moyen en marge d'un territoire : l'abri de La Combette (Bonneux, Vaucluse), in *Économie Préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique, XVIII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, éd. APDCA, Sophia Antipolis, p. 325-338.
- TEXIER J.-P., BRUGAL J.-P., LEMORINI C., THÉRY I., WILSON L. (2005) – Abri du Pot de la Combette (Bonneux, Vaucluse) : variabilité intrasite du comportement des Néandertaliens, in J. Jaubert et M. Barbaza (eds), *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la Préhistoire. Terres et Hommes du sud, Actes du CTHS, Toulouse 2001*, p. 115-131.
- TUFFREAU A. (1987) – *Le Paléolithique inférieur et moyen du nord de la France (Nord, Pas-de-Calais, Picardie) dans son cadre stratigraphique*, doctorat d'état de l'Université de Lille, 2 vol., 609 p.
- TUFFREAU A., SOMME J. (eds) (1988) – *Le gisement paléolithique moyen de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais) : stratigraphie, environnement, études archéologiques (première partie)*, mémoire de la Société Préhistorique Française 21, 338 p.
- TUFFREAU A. (sous la direction) (1993) – *Riencourt-les-Bapaume (Pas-de-Calais) : un gisement du Paléolithique moyen*, DAF, n° 37, 126 p.
- TUFFREAU A., ANTOINE P., MARCY J.-L., SEGARD N. (2001) – Les industries paléolithiques à nombreux bifaces du Mont de l'Évangile à Gentelles (Somme), in Cliquet (ed.) *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*, ERAUL 98, Liège, p. 29-41.
- TURQ A. (1992) – *Le Paléolithique inférieur et moyen entre les vallées de la Dordogne et du Lot*, doctorat d'état de l'Université de Bordeaux I, 2 vol., 792 p.
- TURQ A., GUADELLI J.-L., QUINTARD A. (1999) – À propos de deux sites d'habitat moustérien de type Quina à exploitation du bison : l'exemple du Mas-Viel et de Sous-les-Vignes, Actes du colloque international : *Le Bison : gibier et moyen de subsistance des Hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines, Toulouse 1995*, Brugal et al. eds., APDCA, Antibes, CNRS, p. 143-159.
- VAQUERO M., CARBONELL E. (2003) – A temporal perspective on the variability of the discoid method in the Iberian Peninsula, in M. Peresani (ed.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Bar International Series 1120, p. 67-83.
- WILSON L. (1996) – Mousterian materials strategies in a regional context in southern France. *XIII^e Congrès UISPP, Forli, 12, 7 p.*

Annexe



Photo 1 : Carte aérienne IGN 2002 et localisation du site de Payre (flèche)



2

0 3 cm



3

Photo 2 : Grande entame brisée en quartzite du niveau Ga. Des retouches inverses (face la plus bombée) sont visibles sur la totalité du tranchant transversal. **Photo 3** : Biface en quartzite du niveau Fa (sommet de l'ensemble F).

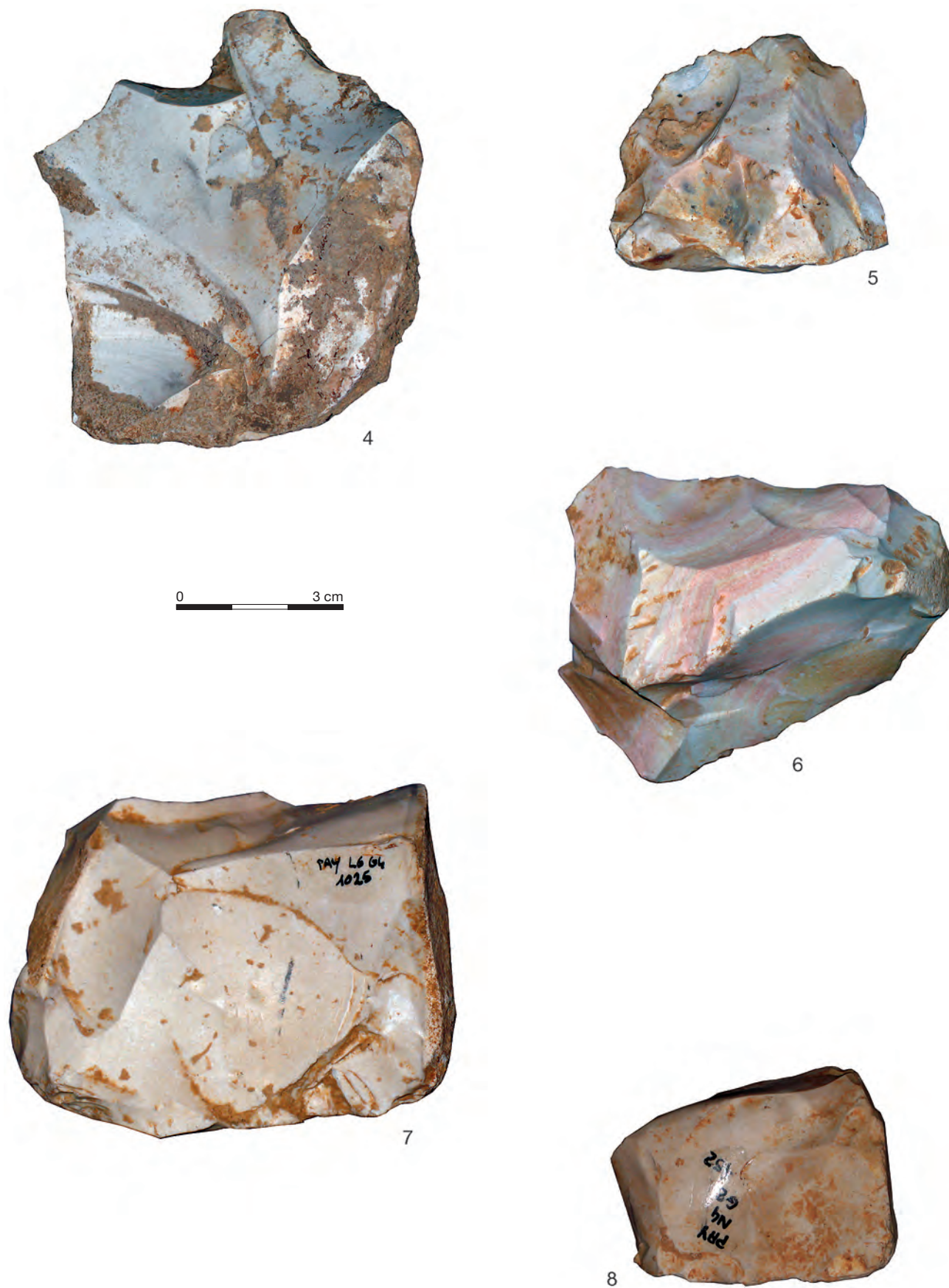


Photo 4 : Nucléus sur éclat en silex du niveau Ga (enlèvements centripètes sur la face d'éclatement). **Photo 5 :** Nucléus discoïde en silex du niveau Ga. **Photo 6 :** Nucléus discoïde en silex du niveau Ga (face la plus pyramidale). **Photo 7 :** Nucléus sur éclat (?) en silex du niveau Ga (quelques enlèvements unipolaires peu envahissants sur la face d'éclatement). **Photo 8 :** Nucléus sur éclat (?) en silex du niveau Ga (rares enlèvements unipolaires peu envahissants sur la face d'éclatement).

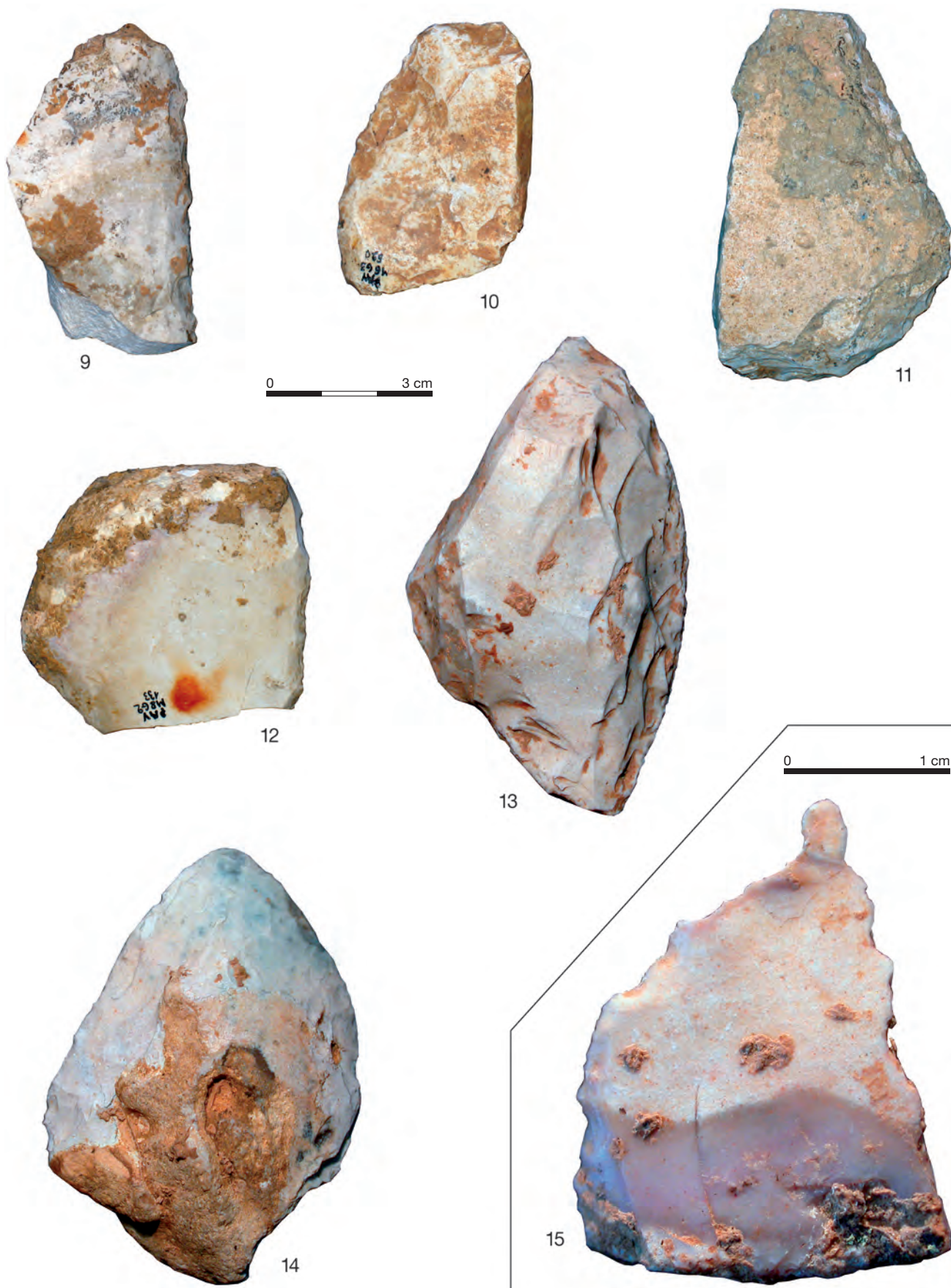
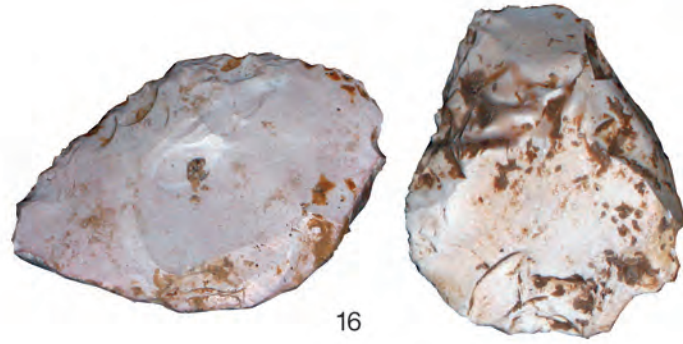


Photo 9 : Racloir latéral en silex du niveau Ga. **Photo 10 :** Racloir oblique en silex du niveau Ga. **Photo 11 :** Racloir oblique en silex du niveau Ga. **Photo 12 :** Racloir latéral en silex sur éclat peu cortical du niveau Ga. **Photo 13 :** Racloir Quina latéral en silex du niveau Ga. L'extrémité est aménagée par des retouches marginales. **Photo 14 :** Racloir convergent en silex du niveau Ga par retouches envahissantes. **Photo 15 :** Bec en silex du niveau Ga.



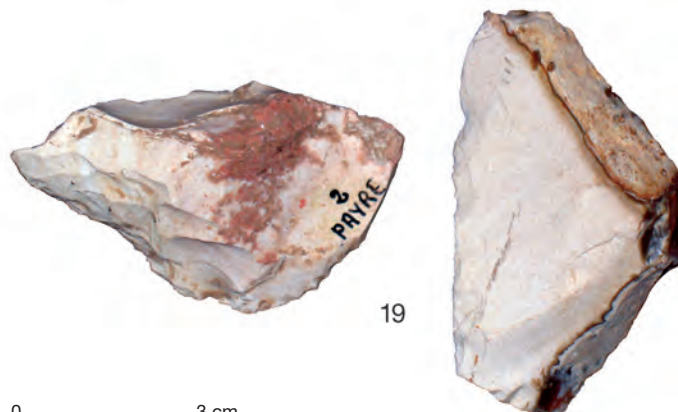
16



17



18



19

Photo 16 : Racloir transversal et racloir double en silex du niveau Fa. **Photo 17 :** Racloirs latéraux en silex du niveau Fa. **Photo 18 :** Racloir latéral en silex de l'ensemble D. **Photo 19 :** Outil convergent d'angle par retouches semi-Quina et retouches marginales et racloir latéral en silex de l'ensemble D.

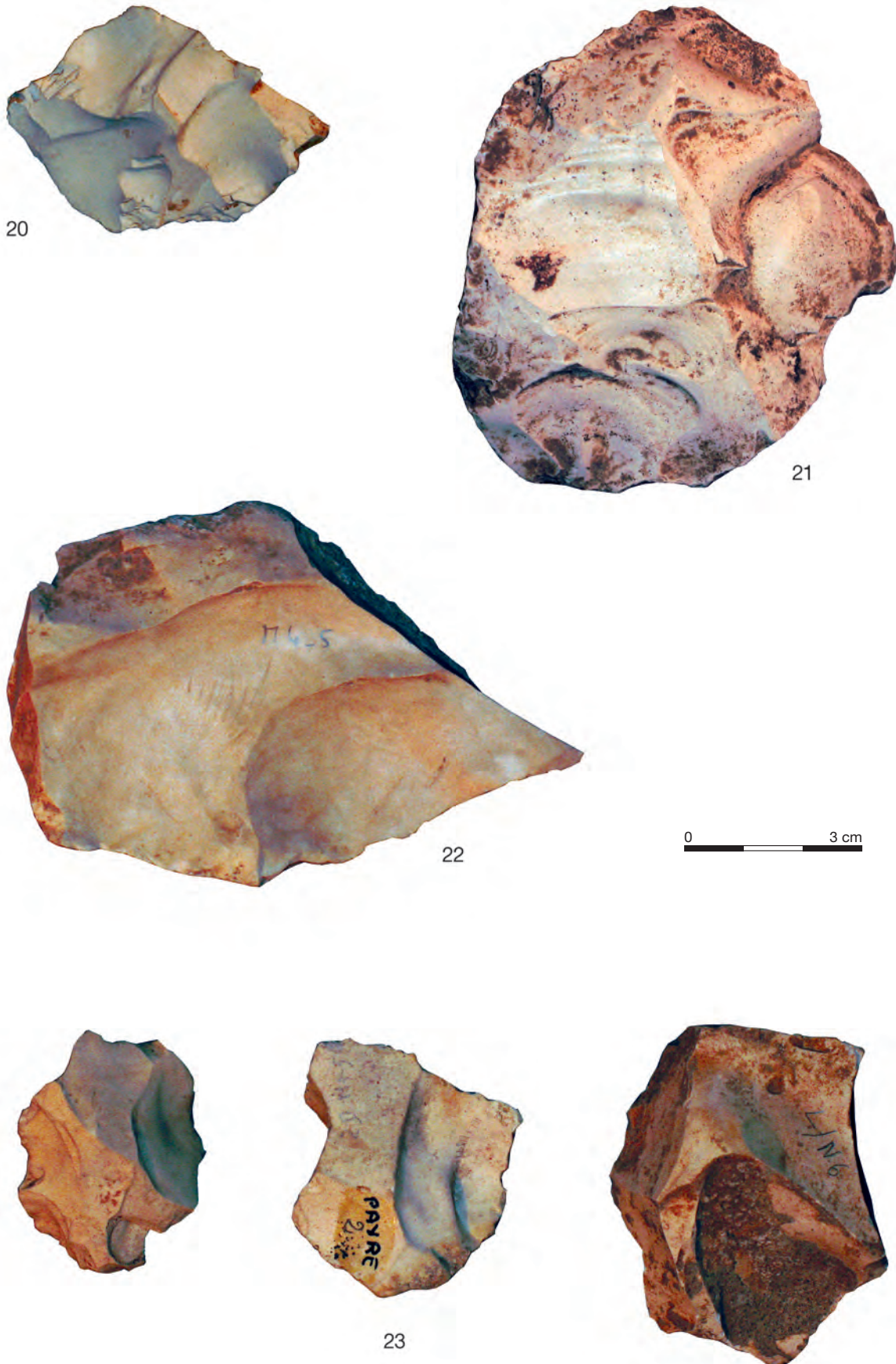
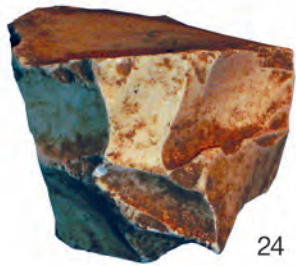


Photo 20 : Nucléus discoïde en silex de l'ensemble D. **Photo 21 :** Nucléus Levallois (?) sur éclat en silex de l'ensemble D. **Photo 22 :** Nucléus discoïde en silex sur éclat cortical de l'ensemble D. **Photo 23 :** Nucléus discoïdes en silex sur bloc ou éclat de l'ensemble D.



24



25



26

0 3 cm

Photo 24 : Petit nucléus en silex avec un débitage semi-tournant de petits éclats ou produits allongés de l'ensemble D. Chaque ensemble archéologique a livré une pièce de ce type. **Photo 25 :** Nucléus avec débitage orthogonal en quartz de l'ensemble D. **Photo 26 :** Produit allongé en quartz avec extrémité brisée et talon cortical de l'ensemble D.

ACHEVÉ D'IMPRIMER SUR LES PRESSES DE
LA SIMARRE
À JOUÉ-LÈS-TOURS (FRANCE)
www.lasimarre.com

DÉPÔT LÉGAL : 4^e TRIMESTRE 2008

Le site de Payre est un gisement de la moyenne vallée du Rhône, daté de la fin du Pléistocène moyen et début du Pléistocène supérieur (fin du MIS 8 au début du 5) selon les analyses radiométriques et paléoenvironnementales. Lors de fouilles qui se sont déroulées de 1990 à 2002, ce gisement a livré une séquence de plusieurs niveaux archéologiques riches en matériel lithique, faunique et en restes humains. L'étude stratigraphique des différentes phases du remplissage permet de constater que les hommes ont occupé une grotte qui s'est effondrée avec le recul du versant. Le gisement est situé en bordure de la rive droite de la vallée du Rhône, en position de promontoire. Des indices d'occupations saisonnières sont fournis par l'analyse des restes fauniques. L'occupation de la cavité par l'ours est indépendante de celles des hommes. Les hommes ont utilisé en priorité du silex, ramassé dans la zone de Rochemaure-Meysse située à 10-20 kilomètres au sud, et ponctuellement de la vallée du Rhône. D'autres provenances ont également été mises en évidence, vers le sud, sur des secteurs de 20 à 60 kilomètres. Les hommes ont aussi récolté dans la rivière en contrebas des galets de basalte, de quartz et de calcaire pour le façonnage d'outils sur galet. Le quartzite provient du Rhône. Les roches ont été débitées sur place (pour la grande majorité du silex), sur place ou à l'extérieur (quartz et calcaire). Tout au long de la séquence, une chaîne opératoire de débitage principale de type discoïde sur éclats et blocs de silex et quartz domine trois à cinq autres chaînes opératoires secondaires selon les niveaux. Les petits outils (environ 15 %) sont avant tout en silex et en quartz et sont des racloirs et des outils convergents. Quelques outils sur éclat de grande dimension sont en quartzite, plus rarement en quartz et basalte. De rares outils bifaciaux sur grands éclats de silex ont été découverts ponctuellement à la base de la séquence. Pour toutes les occupations, la forte fragmentation des os, la trace fugace d'une lentille cendreuse dans l'ensemble G, l'usage du feu dans toutes les occupations et la diversité des types d'outils peuvent faire penser à des haltes avec des activités diversifiées lors d'occupations récurrentes saisonnières.

Payre is located in the Middle Rhône Valley, dated from the end of the MIS 8 to the beginning of the MIS 5, the end of the Middle Pleistocene and the beginning of Upper Pleistocene according to the radiometric and paleoenvironmental analysis. During the excavations which took place between 1990 and 2002, this site yielded a sequence with three main archaeological levels, rich in lithic artefacts, fauna and human remains. The stratigraphical study of the different occupation phases attests that humans inhabited a cave which collapsed through time. The site is located in a headland position, on the right bank of the Rhône Valley. Evidence of seasonal occupations was provided by the archaeozoological studies. Bear occupation is attested but independent of human presence. Humans used mostly flint collected in the Rochemaure-Meysse area, located at 10-20 km in the South, and punctually in the Rhône River. Other gathering areas have been identified, to the South, on long distance outcrops (20 to 60 km). Humans also gathered basalt, quartz and limestone pebbles in the Payre River or quartzite pebbles in the Rhône River. Stones were flaked inside the site (for most of the flint), or both inside and outside the site (quartz and limestone). All along the sequence, a discoid reduction sequence was mainly employed on flakes and blocks associated to three to five secondary types of knapping process. The flake tools (around 15 %) are first of all in flint and quartz and are mainly side-scrapers and convergent tools. Some large flake tools are in quartzite, more rarely on quartz and basalt. Large bifacial tools on flint punctually exist in the oldest levels. For all the human settlements, the high breakage of bones, the remain of a small ashy lens in the level G, the use of fire, and the diversity of types of tools suggest short stops with diversified activities during seasonal occupations.



ISBN : 978-2-913745-36-9

45 €



ardèche
LE CONSEIL GENERAL