

COUDOULOUS I (TOUR-DE-FAURE, LOT), SITE DU PLEISTOCENE MOYEN EN QUERCY : BILAN PLURIDISCIPLINAIRE

J. JAUBERT, B. KERVAZO, J.-J. BAHAIN, J.-PH. BRUGAL, P. CHALARD,
CH. FALGUERES, M. JARRY, M. JEANNET, C. LEMORINI, A. LOUCHART, F. MAKSUD,
V. MOURRE, Y. QUINIF, C. THIEBAUT

Résumé

Depuis la reprise des travaux en 1993, un premier bilan pluridisciplinaire est présenté ne concernant que l'aven appelé Coudoulous I. La séquence détritique, dont la dynamique sédimentaire est précisée, est encadrée par deux générations de planchers stalagmitiques. Elle est attribuée sur la base d'arguments biochronologiques à la fin du Pléistocène moyen. Dans les ensembles inférieurs, les restes de faune sont très nettement majoritaires (microfaunes, Carnivores dominés par les Canidés et Félidés, Herbivores en proportion variable) mais une faible composante anthropique est toujours présente avec notamment des artefacts lithiques. En sommet de séquence, la couche 4, datée du stade isotopique 6 montre une composante différente puisqu'elle résulte d'une exploitation humaine d'une espèce privilégiée, le Bison dont les restes sont associés à une industrie lithique au statut techno-typologique original.

Abstract

Since the reopening of the excavation in 1993, a first synthesis is presented concerning only the site named Coudoulous I. The main topic is the quest of relationships between Man and large mammals during Early and Middle Palaeolithic periods. The detritic sequence of which the sedimentary dynamic is described, is limited by two generations of stalagmite floors. According to the data of the biochronology, it can be attributed to the end of the Middle Pleistocene. Faunal remains dominate the early layers (Microfaunas, Carnivores dominated by Canids and Felids, Herbivores in variable quantities) but a small human component is still present with few lithic artefacts. At the top of the sequence, the layer 4, dated from OIS 6 shows a different component: it results indeed of an human exploitation (butchering, consumption) of only one species, *Bison priscus*, of which remains are associated to a lithic industry showing an original typo-technologic profile.

Introduction

Le site de Coudoulous est localisé sur la bordure orientale du Bassin aquitain (Fig. 1a) à une trentaine de kilomètres à l'est de Cahors, au point de convergence des causses de Gramat, de Limogne et de Gréalou, soit au centre du Quercy

(44°28'N, 1°39'E). Il appartient, comme sa prestigieuse voisine Pech-Merle, à l'étage karstique dit des *cavités héritées*. L'aquifère fossile (275 m NGF) s'ouvre au sommet des calcaires micritiques du Callovien (Astruc *et al.*, 1992) et domine d'environ 140 m la basse plaine actuelle du Lot et du Célé avec lesquelles il communique par une série de puits, diaclases et fissures, comme c'est généralement le cas dans ces régions karstiques à l'hydrographie si particulière.

Historique

Coudoulous, nom vernaculaire signifiant « confluence », désigne un lieu-dit localisé exactement à l'actuelle jonction du Lot et du Célé. En fait, le gisement archéologique est situé à plus d'un kilomètre de là, au lieu-dit *La Bouygue* (Fig. 1b). Ce sont des spéléologues qui, explorant au début des années 60 un vaste réseau karstique (Igue de La Togne ou Grande Grotte de Coudoulous : Choppy, 1961) donnèrent à la cavité cette appellation conservée depuis pour l'ensemble du site, y compris les gisements pléistocènes. Dans le même temps, le propriétaire mena des travaux de décaissement afin d'accéder de plain-pied à la plus grande des grottes qu'il souhaitait ouvrir au public. C'est à cette occasion qu'il recoupa le remplissage fossilifère d'une autre cavité, entièrement comblée, appelée depuis Coudoulous I (Fig. 2), de même pour le remplissage d'une seconde salle, Coudoulous III, puis il écorna l'encaissant calcaire, agrandissant de ce fait un orifice donnant accès à une autre cavité, elle intacte, dénommée Coudoulous II (fouille J.-Ph. Brugal).

Le gisement archéologique a été identifié en 1966 par G. Maury. En 1977, devant les incessants pillages clandestins, J. Clottes invita E. Bonifay à visiter le site, puis ils s'associèrent, réunissant ainsi les équipes de la Direction des Antiquités préhistoriques de Midi-Pyrénées (Toulouse) et du CNRS, Laboratoire de Géologie du Quaternaire de Luminy (Marseille). Ils y programmèrent des campagnes de sauvetage de 1978 à 1980 et présentèrent leurs travaux à l'occasion du Congrès Préhistorique de France (Bonifay et Clottes, 1979, 1982). À l'exception de quelques contributions préliminaires consacrées à la microfaune (Jeannet, 1982) et aux industries lithiques (Jaubert, 1984), le nom de Coudoulous n'était connu jusqu'au début des années des 90 que par les comptes-rendus publiés dans *Gallia Préhistoire* (Clottes 1979, 1981) et un bilan régional (Clottes, 1982).

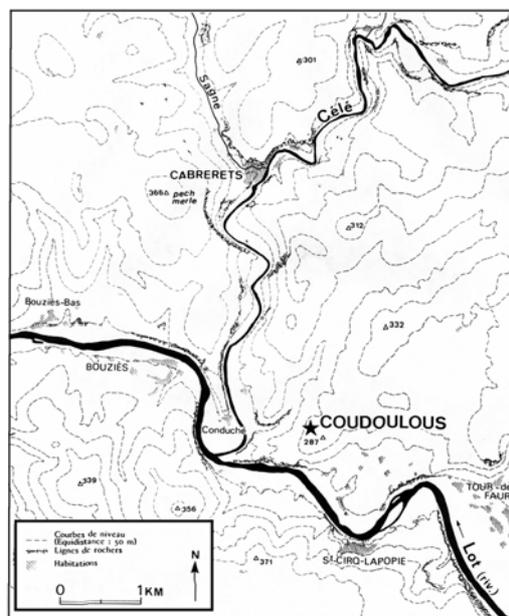
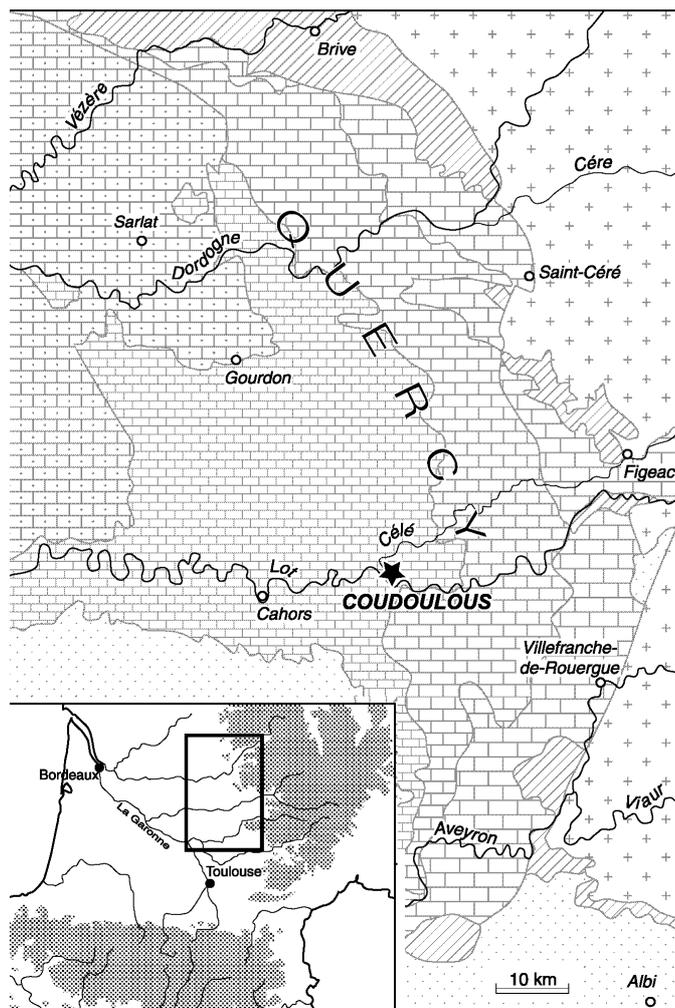


Figure 1. Carte de situation des gisements de Coudoulous : a, dans l'est du Bassin aquitain, en Quercy (DAO M. Jarry) ; b, à la confluence du Lot et du Célé (dessin J. Jaubert).



Figure 2. Coudoulous I (Tour-de-Faure, Lot). Vue générale du gisement en cours de fouille. La grotte fossile a été sectionnée perpendiculairement par une tranchée artificielle. Sur la gauche, chantier Nord, sur la droite, chantier Sud (photo W. O'yl, 1998).

Reprise des travaux

En 1992, soucieux de publier l'une des rares séquences régionales attribuées au Pléistocène moyen, nous nous rendîmes à l'évidence qu'une reprise des travaux s'imposait afin de compléter certains échantillons et d'appliquer de nouvelles méthodes peu utilisées alors (datations radiométriques, géoarchéologie, archéozoologie, taphonomie, technologie, expérimentation lithique...). Après une campagne de remise en état des lieux (1993), nous y avons mené depuis de 1994 des recherches programmées triennales qui se sont achevées en 2003.

L'un des points forts de la problématique était résolument centrée sur l'étude des relations Homme – Animal appliquée à deux ensembles distincts : d'une part les niveaux anciens à faibles indices d'activités humaines et l'utilisation probable du milieu karstique de type aven comme piège naturel, et un comportement de récupération d'herbivores morts naturellement (Brugal et Jaubert, 1991). D'autre part, l'exploitation d'une espèce privilégiée, le Bison, associée à la notion de site spécialisé, avec ses implications socio-économiques (Brugal et Jaubert, 1996).

Après une présentation au congrès de l'UISPP (Forlí 1996) portant sur Coudoulous I et II (Brugal *et al.*, 1998), l'ensemble supérieur de Coudoulous II (Costamagno, 1999) et si l'on excepte les notices des *Bilans scientifiques*, il s'agit ici du premier bilan pluridisciplinaire consacré à Coudoulous I. Ne seront pas inclus des résultats décevants, peu exploitables, partiels ou par trop conjoncturels : palynologie (Bui Thi Maï et M. Girard), susceptibilité magnétique (B. Elwood). D'autres travaux n'en sont qu'à leur début comme la géomorphologie (L. Bruxelles), l'étude de l'ichtyofaune (O. Le Gall), la squelettochronologie (H. Martin) ou les analyses isotopiques de spéléothèmes (I. Couchoud) et des grands mammifères (C. Lecuyer).

Étude Géologique (B. K.)

Coudoulous I appartient à un étage karstique qui s'ouvre sur le causse par une série de puits et d'orifices aux dimensions variables ayant permis la formation d'avens (*igues*). La salle fouillée mesure 15 à 20 m de diamètre (Fig. 2). Elle était entièrement colmatée par des formations détritiques ou carbonatées. Le site est partagé en deux secteurs par la tranchée artificielle (cf. *supra*). Au sud, le toit de la cavité existe encore ; au nord, seules les parois latérales prolongées par une mince avancée du toit rocheux subsistent : le plafond est donc absent au centre du secteur fouillé (Fig. 3).

Dynamique sédimentaire

La séquence étudiée a été essentiellement alimentée :

- par les parois de la salle, qui ont libéré des calcaires anguleux et des spéléothèmes ;
- par le versant, qui a notamment fourni les argiles rubéfiées des sols du plateau et les calcaires aux formes adoucies du lapiaz.

Plusieurs étapes peuvent être distinguées.

1 - Durant la plus ancienne, la cavité est le siège d'épisodes hydrologiques : les coupoles qui entament le plafond du secteur sud témoignent d'un régime phréatique (Renault, 1970 ; Slabe, 1995), tandis que les argiles brunes à rouges accumulées sur plusieurs mètres d'épaisseur à la base de la séquence (US 10 et 9) rappellent les dépôts de fond de karst mis en place lors d'un fonctionnement ancien du réseau en régime calme.

2 - Les deux planchers stalagmitiques qui scellent ces argiles (8g et 8e), épais de près d'un mètre, indiquent, eux aussi, une ambiance de karst interne. Toutefois, le plus récent (8e) est plus poreux et suggère une évolution des conditions aérologiques dans la salle (rens. L. Bruxelles). De tels

planchers sont classiquement rapportés à des conditions clémentes (e. g. Quinif, 1999).

3 - Un chaos de concrétions, blocs et dalles parfois métriques s'accumule ensuite (8d) tandis que des communications s'établissent avec l'extérieur, comme le montre l'apparition d'artefacts lithiques et de restes de faune. Ce puissant démantèlement des parois peut être en relation avec un soutirage, puisque les formations sous-jacentes plongent vers le centre de la salle.

4 - Puis, la salle s'assèche et les influences extérieures s'affirment : des concrétionnements de moins en moins évolués (plancher 8c, tufs 8a, sables carbonatés 7f) alternent sur plus d'un mètre d'épaisseur avec des dépôts clastiques (8b, 7e, 7x, 7d, 7c, 7 indivise) alimentés à la fois par le démantèlement des calcaires encaissants et par l'introduction de constituants du plateau (matrice terreuse, cailloux du lapiaz). Le pendage des couches montre qu'un cône s'édifie à partir d'une ouverture du toit située au sud-est de la salle. Outre des éboulements gravitaires et de probables coulées sèches, la solifluxion peut être pressentie (structure lamellaire et forte polarisation des vestiges dans 7 indivise, Bertran et Texier, 1997). Elle indiquerait une première pénétration du froid dans la salle.

5 - L'ensemble moyen, épais de plus de trois mètres, matérialise la poursuite du démantèlement des calcaires. L'ouverture du plafond s'agrandit et l'organisation en cône des dépôts s'affirme. Aux abords des parois, les sédiments sont d'abord très hétérométriques et essentiellement rapportables à des processus gravitaires (7b à 5b) : éboulements sur le cône au sud, chutes par fragmentation des parois et du plafond au nord. Puis, l'accroissement de l'homométrie des cailloux évoque l'instauration de coulées sèches (5a à 3, Bertran et Texier, *op. cit.*). De rares intercalations plus matricielles ont pu être sporadiquement mobilisées par la solifluxion puisqu'une structure lamellaire et un granoclasement vertical s'observent dans 7a' et 6a. Enfin, un soutirage a ouvert des fissures pluridécimétriques qui ont recoupé toutes ces formations au sud. Vers le centre de la salle, le gel secondaire et les lessivages qui ont affecté la formation peuvent trahir le développement d'un névé dans l'ouverture de l'aven ou d'un bouchon de glace à l'intérieur de la séquence. Cet ensemble a donc subi, au moins épisodiquement, des conditions périglaciaires.

5' - La couche 4 qui s'interstratifie témoigne d'une arrivée massive de constituants du plateau dans la salle et de perturbations liées à la fonction de piège que les hommes ont fait jouer à l'aven : éboulements consécutifs à la chasse autour de l'ouverture et à la chute du gibier ; piétinements dans la cavité dus à l'affolement des animaux et aux activités humaines (mélange des cailloux du causse et de la salle, étalement de la formation, enfoncement des vestiges dans le toit de 5a, désorganisation des éléments vers l'amont du cône...). Malgré les biais apportés par l'anthropisation, cette formation évoque un moment suffisamment clément pour que des sols brun rouge s'édifient sur le causse et qu'un lapiaz se développe sous un couvert végétal (cailloux arrondis). Après leur dépôt, les os ont été fragmentés sur place et les restes de plusieurs centaines de bisons ont été tassés sur seulement quelques décimètres d'épaisseur. Des altérations chimiques ont affecté à la fois les os (basiques) et les silex (acides), parfois profondément puisque certains sont entièrement nécrosés et flottent. Outre une éventuelle préparation par la décomposition de la matière organique, cette double action conduit à envisager des eaux froides, donc d'abord agressives pour les carbonates, qui en se saturant en cations dans le remplissage seraient devenues très basiques et auraient ainsi pu attaquer la silice.

6 - Un plancher stalagmitique discontinu (*plancher supérieur*), épais d'une dizaine de centimètres, scelle l'ensemble moyen au nord et au sud, là où subsistait le plafond. Il matérialise un arrêt des apports détritiques au profit d'une sédimentation biochimique et suggère, à nouveau, un épisode clément. Là où le plancher s'interrompt, il est relayé par une consolidation, voire une cimentation des dépôts sous-jacents.

7 - L'unité 2, épaisse de 1 à 2 m, tend à achever le colmatage de la salle. Des passées rouges, vraisemblablement reprises des sols du causse, cèdent progressivement la place à des passées grises, limoneuses, micacées, qui témoignent d'apports éoliens alimentés par les alluvions du Lot. Ce développement de la matrice a permis la mise en œuvre d'écoulements boueux ou, plus probablement, de solifluxions puisque les cailloux sont polarisés et qu'une fine structure lamellaire se dessine. De telles dynamiques indiquent le retour de conditions rigoureuses.

8 - Enfin, la pédogenèse récente et des colluvionnements du sol (US 1) couronnent la séquence.

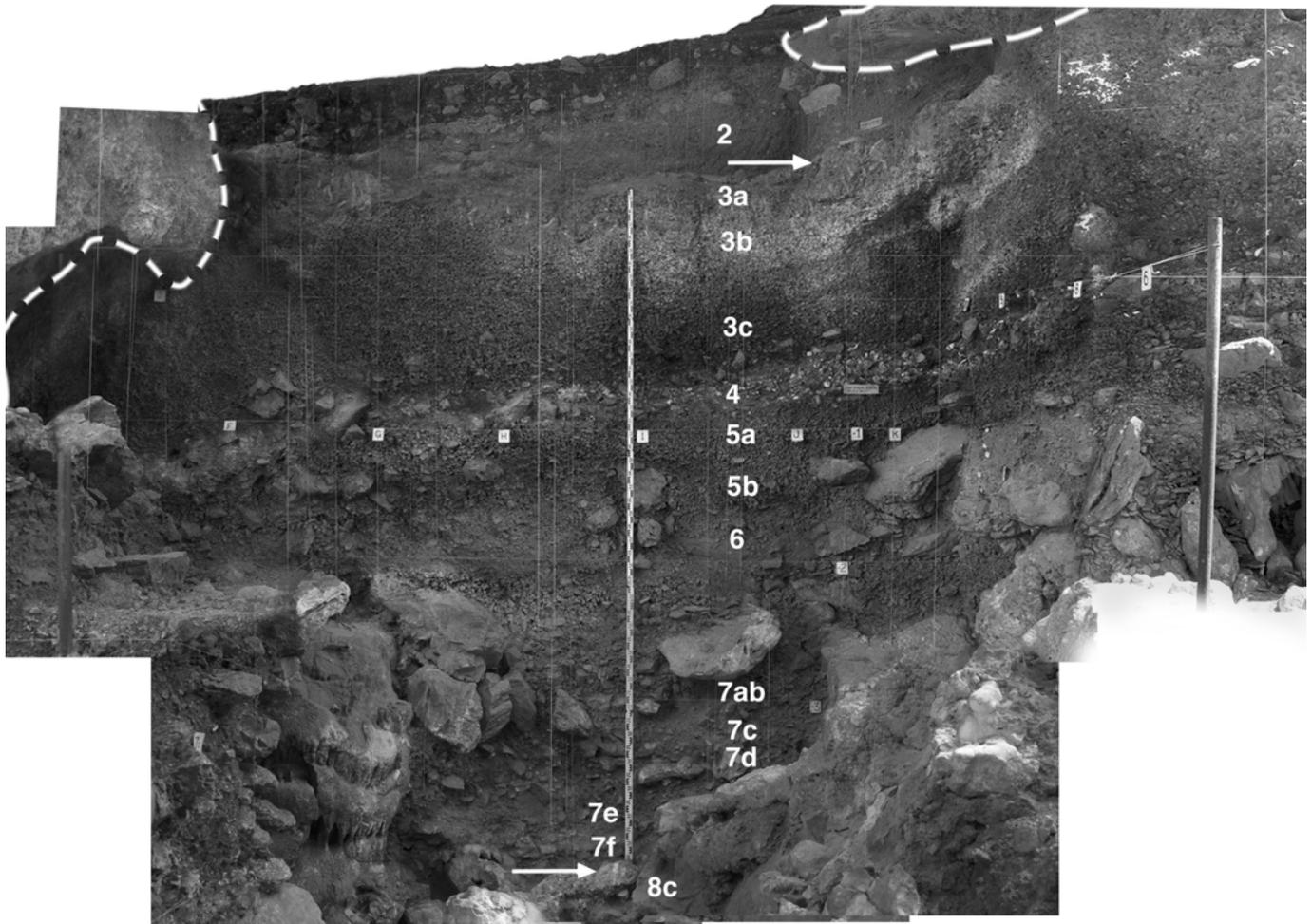


Figure 3. Coudoulous I. Coupe frontale Nord. En pointillé blanc, le contour de l'actuelle paroi ou des vestiges de voûte calcaire. Les deux flèches matérialisent les deux générations de planchers stalagmitiques. La mire mesure 5 m (montage photographique V. Feruglio).

Chronologie

Il est en général difficile de situer de tels remplissages dans un cadre chronologique à partir des seules données de la lithostratigraphie, les caractères observés pouvant s'accorder avec de multiples épisodes du Pléistocène. L'interprétation proposée ici, qui correspond à l'enchaînement le plus simple, devra donc être confrontée aux données des autres disciplines, datations physiques et faune notamment (Fig. 4).

- L'unité 1, par sa position et sa pédogenèse, peut être rapportée à l'Holocène (OIS 1).

- L'unité 2, qui témoigne de conditions périglaciaires, comporte une forte composante éolienne et se trouve en fin de séquence, s'accorde avec le ou l'un des moments du dernier cycle glaciaire (OIS 4 à 2).

- Le plancher supérieur, situé immédiatement au-dessous, peut alors dater du stade isotopique 5, résultant de conditions élémentaires ; de même, les passées rouges qui ont été reprises à la base de l'US 2 trahissent une pédogenèse assez évoluée sur le causse.

- En conséquence, l'ensemble moyen (US 3 à 7b), marqué par des épisodes rigoureux, se serait mis en place

durant le stade 6. Le complexe archéologique 4 qui s'intercale, pourrait alors, par exemple, correspondre au sous-stade 6.5, s'il résulte bien d'un moment de rémission.

- Dans ces conditions, le premier plancher important qui apparaît dessous, 8c, doit au minimum être rapporté au stade 7, ou même à un stade élémentaire plus ancien (OIS 9 ?) selon l'importance et la signification — climatique ou dynamique — de la coupure qui souligne la base de l'ensemble moyen (entre 7c et 7b).

- L'âge des formations sous-jacentes est encore plus incertain. Ainsi, le plancher 8g peut aussi bien dater du Pléistocène moyen que du Pléistocène ancien, voire de la fin du Pliocène. À Coudoulous II, un plancher semblable est recouvert par les sédiments d'un paléo-Lot qui s'écoulait donc 140 m au-dessus de la rivière actuelle (il est aussi possible que ces sédiments soient en position secondaire).

- Sur la base des données de la cartographie géologique, enfin, le karst aurait été creusé au début de l'Eocène ou au Paléocène et colmaté à la fin de l'Eocène (Astruc *et al.*, op. cit.).

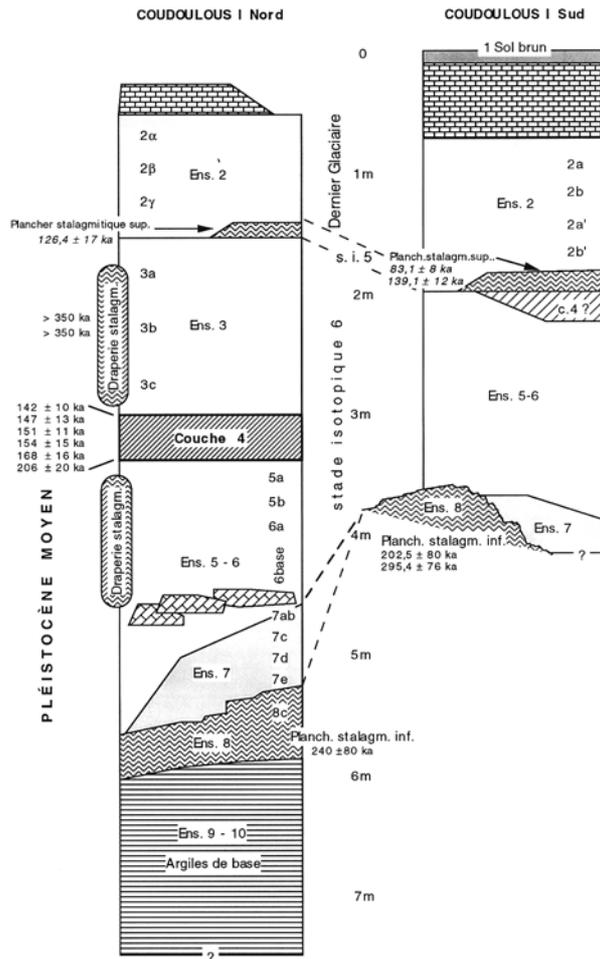


Figure 4. Coudoulous I Nord et I Sud. Log stratigraphiques avec report de quelques-unes des dates radiométriques (DAO J. Jaubert).

Datations radiométriques

Spéléothèmes, U/Th (Y. Q.)

Une quinzaine de datations U/Th sont actuellement disponibles pour Coudoulous I. En fonction des problèmes dus à la méthode ou aux échantillons, elles ont fourni des résultats inégaux. Deux ensembles, nettement distincts dans la séquence, ont fait l'objet de ces analyses : le plancher stalagmitique supérieur pour lequel nous disposons de résultats plutôt cohérents permettant de l'attribuer au Dernier Interglaciaire (stade isotopique 5 *sensu lato*) et différentes générations de formations carbonatées ou calcitiques beaucoup plus anciennes (ens. 8) dont nous ne pouvons à ce jour avancer qu'un âge approximatif.

Plancher supérieur

Il se développe dans les secteurs Nord et Sud. Au nord, deux âges sont à prendre en compte : 126,4 [+19,8/-16,3] ka avec des rapports isotopiques acceptables et 258,3 [+∞/-73,0] ka, ce dernier avec un très médiocre rendement chimique sur le thorium et donc un âge non significatif.

Sur la coupe Sud, les résultats sont les suivants : 83,1 [+8,7/-7,8] ka pour l'échantillon supérieur et 139,1 [+12,9/-11,4] ka pour l'échantillon prélevé à la base de la même formation ; enfin, un troisième âge, plus jeune, a été obtenu pour un dernier échantillon : 61,6 [+9,7/-7,9] ka. Pour le premier échantillon, une certaine prudence est commandée par un rapport isotopique $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ très faible, cependant, le résultat est considéré comme plausible. S'agissant de la partie inférieure du plancher, donc d'un échantillon stratigraphiquement plus vieux que celui daté à 83,1 ka, son âge est stratigraphiquement concordant. Il est par ailleurs plus fiable car le rapport isotopique $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$, bien qu'encore faible, est meilleur. Enfin, le rapport isotopique $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ du troisième échantillon est très faible et rend l'âge non fiable.

Malgré ces écarts, et en fonction de la séquence et des autres données (géologie, biochronologie...), l'attribution de ce plancher supérieur à un ou plusieurs épisodes du stade isotopique 5, dont le sous-stade 5c (Éemien), est avancé.

Ensemble 8

Concernant les formations de base (8c, 8g, 8ind.), les résultats s'échelonnent entre des âges extrêmement jeunes et aberrants et des résultats plus proches de ce que nous pouvons attendre de ces planchers qui ne peuvent être plus récents que le stade isotopique 6 : 229,5 [+77,8/-42,4] ka et deux âges > 350 ka pour des échantillons prélevés sur les draperies accrochées sur la paroi ouest du secteur Nord. Pour ces dernières, outre leur âge certainement ancien et donc à la limite ou hors méthode (> 350 ka), il est à noter que les rapports isotopiques $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ et $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ sont égaux à 1, donc parmi les résultats les plus fiables. Pour l'échantillon de 8c, comme le reste de cette formation, il est malheureusement altéré. On peut penser que l'âge réel se situe bien dans l'intervalle d'erreur qui est malheureusement grand. Également en 8c, un résultat inattendu a par ailleurs été obtenu : 116,6 [+21,7/-17,0] ka. S'il est chimiquement acceptable, cela signifierait que ce plancher qui paraît s'être formé vers 300 ka a continué de croître durant le Dernier Interglaciaire, du moins localement (?).

Secteur Sud, le plancher inférieur analysé est sain, à belle cristallisation et donne sur un plan chimique, d'excellents échantillons. Les résultats de 202,5 +76,3/-38,9 ka et 295,4 +80,8/-43,6 ka sont à première vue différents mais on peut proposer un domaine d'âge de cet ensemble 8 de 230 +78/-42 ka, donc dans la fourchette des 200-300 ka comme supposé.

Enfin, quatre carottages totalisant entre 0,65 m et 1,80 m de calcite, soit 4,15 m cumulés ont été prélevés en 2001 dans ces formations de base (8c, 8g et 8ind.) afin de tenter de préciser cette première série de résultats.

Datations ESR / UTh de la couche 4 (Ch. F., J.-J. B.)

Pour la couche 4, une série de dates a été obtenue par les méthodes ESR et U/Th combinées sur sept esquilles osseuses et sur trois dents de grands herbivores. Pour les ossements, à l'exception de deux échantillons non coordonnés qui seront écartés de cette discussion, les âges U/Th et les âges ESR EU sont en accord et indiquent un système fermé ou ayant subi un léger lessivage. Les âges U-Th sont compris entre 126 +10 / -9 ka et 179 +15 / -13 ka. La combinaison des données ESR et U/Th permet de déterminer le type d'incorporation de l'uranium dans les échantillons (Grün *et al.*, 1988). Dans le cas des ossements analysés dans cette étude, les âges combinés (US) sont très proches des âges ESR EU et s'échelonnent entre 137 ± 21 ka et 151 ± 23 ka.

Trois dents de bison ont, par la suite, fait l'objet du même type d'analyses. Les âges combinés (US) sont compris entre 140 ± 21 ka et 209 ± 32 ka. Les facteurs d'incorporation de l'uranium suggèrent un lessivage dans la dentine et dans le ciment, cette perte ayant directement affectée les âges U-Th. En revanche, l'incorporation dans l'émail est légèrement supérieure à -1 (système fermé) qui indique que ce tissu a subi une très légère incorporation de l'uranium postérieure à l'enfouissement des dents.

L'ensemble des âges proposés pour la couche 4, en regard des résultats fournis par les autres disciplines, suggère qu'elle s'est déposée au cours d'une période contemporaine du stade isotopique 6.

Microfaunes

Microvertébrés (M. J.)

D'un point de vue méthodologique, les prélèvements destinés à la collecte de microfaune proviennent directement de la fouille, mais assortis de choix dictés par certains points de problématique en matière de paléoenvironnement ou de biochronologie. Le tamisage au jet et le tri sous loupe ont fourni une importante série de référence pour cette séquence du Pléistocène moyen récent : fin 2002, le tri de 770 échantillons a permis d'isoler quelque 8 000 lots de micro-vestiges.

Bien que non achevé, le tri de la microfaune permet de dresser un premier bilan impressionnant (tabl. 1) puisqu'elle renferme à ce jour 29 espèces de Rongeurs, 4 de Lagomorphes, 7 d'Insectivores, 2 petits Carnivores, 10 espèces de Chiroptères, 12 Reptiles, 7 Batraciens ; les Oiseaux (cf. Louchart *infra*) et les Poissons (Le Gall en cours) étant confiés à d'autres spécialistes. Hormis les limacelles et les corpuscules d'Arion, les Mollusques sont rarement conservés à Coudoulous en raison de leur fragilité. Les rares coquilles doivent leur survie à une gangue de carbonate. La figure 5 donne un aperçu de la diversité des vestiges recueillis.

Taphonomie

Les conditions de dépôt sont extrêmement variables selon la nature et le comportement des espèces. Dès que l'aven s'ouvre après le dépôt des argiles de fond de karst, les vestiges s'amoncellent durant une période chaude et humide. On distingue d'emblée, par exemple pour les Poissons et la plupart des Rongeurs (Campagnols) et comme sur l'ensemble du remplissage, les espèces apportées par des prédateurs. Les Lérots tout comme les Reptiles et les Batraciens ont pu hiberner dans l'aven. Pour d'autres formes, c'est plus problématique : le Mulot par exemple se réfugie volontiers dans ce genre d'abri à la mauvaise saison, mais peut être aussi victime de prédateurs. Les Oiseaux peuvent être à la fois nicheurs, proies ou prédateurs. La rareté des chauves-souris soulignerait plutôt la faible amplitude de l'abri et sa large ouverture laissant la voûte et les parois exposées aux variations climatiques peu favorables à leur séjour.

Les caractéristiques morphologiques et lithologiques du site semblent avoir joué un rôle primordial sur le remplissage de la cavité : le piégeage de la grande faune s'accompagne de variations rapides et diversifiées des faciès sédimentaires, concrétionnement des sols, des parois et de la voûte (formation de fistuleuses), desquamation des parois, bioturbation et lessivages des dépôts, phénomènes qui ne sont pas sans conséquence sur la distribution de la microfaune. Ainsi, tous les niveaux présentent des associations plus ou moins paradoxales de taxons susceptibles de limiter l'appréciation des variations climatiques comme, par exemple, la présence d'espèces boréales au sein d'un cortège tempéré.

Climatologie

Pour s'en tenir à quelques généralités, il est possible de distinguer les tendances paléoclimatiques majeures de la séquence :

- l'ensemble 8 se caractérise par une température élevée et un fort taux d'humidité ;
- l'ensemble 7, de loin le plus riche et le plus complexe, est marqué par un net refroidissement concrétisé par la présence du Lemming à collier et de ses partenaires habituels tels le Campagnol nordique, le Campagnol des hauteurs et le Lièvre siffleur ;
- l'ensemble 6 marque un radoucissement caractérisé, semble-t-il, par l'influence océanique où prolifèrent les Campagnols souterrains (*Pitimys*). À ce stade, l'ouverture de l'aven doit encore s'élargir car les Chiroptères désertent cette fois Coudoulous I, n'y trouvant plus assez de protection ;
- l'ensemble 5 est affecté d'une recrudescence du froid accompagné d'une intense pluviosité et de ruissellement lessivant le dépôt comme le montrent les plaquages d'oxyde de manganèse sur la microfaune et la fraction grossière ;

- la couche 4 voit une raréfaction des micro-vestiges dont le cortège représente dans le même temps la phase la plus continentale du remplissage avec des températures basses et des amplitudes maximales. D'après nos calculs, l'enneigement devait perdurer plus de 3 mois par an ;
- au-dessus du niveau 4, l'abrasion du plateau ayant considérablement élargi l'ouverture du karst, aucune protection des prédateurs n'est désormais assurée et la microfaune disparaît des dépôts, par ailleurs stériles.

Biochronologie

Il est encore prématuré de situer précisément la séquence de Coudoulous I par la seule contribution de la microfaune. D'une manière générale, les points de repère actuels placent incontestablement l'ensemble étudié dans le Pléistocène moyen, le niveau à microfaune le plus récent (c. 4) contenant encore *Pliomys lenki*. De même, *Allocricetus bursae* est présent de manière quasi continue dans tous les échantillons et *Arvicola cantiana* assurant, pour sa part, la permanence en compagnie de *Microtus brecciensis*. L'étude approfondie des taxons clés devrait apporter les précisions attendues. Toutefois, il est peu probable que les ensembles 4 à 7 franchissent le cadre de l'Avant-dernier Glaciaire.

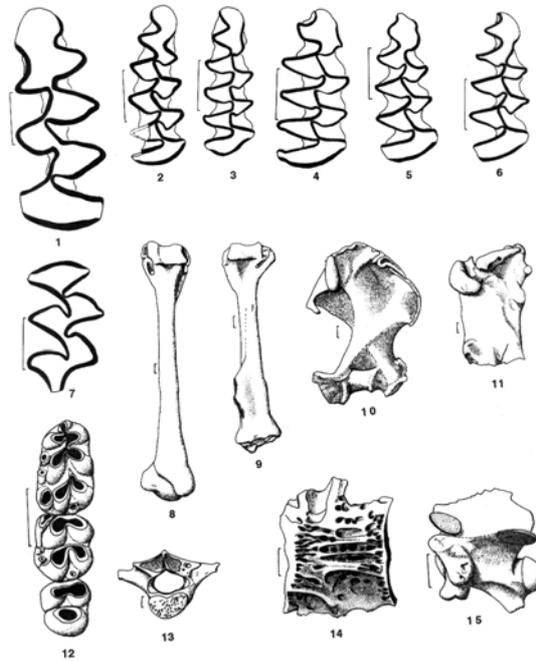


Figure 5. Coudoulous I. Exemples de microfaunes (M. Jeannet)

Oiseaux (A. L.)

Les déterminations qui portent sur une partie du matériel recueilli, essentiellement dans les unités 5-8d comme l'ensemble de la microfaune, n'intègrent pas les vestiges des deux dernières campagnes. L'étude est couplée à celle de

Coudoulous II et nous présentons ici un premier tableau général de l'avifaune du locus I (tabl. 2).

D'un point de vue taphonomique, les différentes catégories de représentation anatomique correspondent à divers groupes taxinomiques d'oiseaux. Ce sont des variantes résultant de la prédation, — mais pas exclusivement — par des Strigiformes

(rapaces nocturnes). Par contraste avec Coudoulous II, les restes juvéniles sont rares.

Les taxons les plus abondants sont, de loin, *Perdix palaeoperdix* Mourer-Chauviré 1975, forme probablement ancestrale de la perdrix grise actuelle, et *Turdus* spp. Des formes aujourd'hui nordiques et sédentaires (*Tetrao*, *G. passerinum*, *A. funereus*, cf. *P. infaustus*) coexistaient avec des formes méditerranéennes (*Alectoris*) et tempérées, comme cela est souvent observé dans les sites pléistocènes européens. Ceci peut être interprété comme l'indication de zones climatiques latitudinales plus resserrées qu'aujourd'hui. Le climat devait donc être d'autant plus contrasté, mais la présence de formes telles que *Tyto alba* et *Alectoris*, et l'absence de lagopèdes par exemple, conforte l'idée que les hivers ne devaient pas être beaucoup plus froids qu'aujourd'hui dans cette région. La présence des espèces nordiques peut s'expliquer par leurs intrusions saisonnières en hiver, le climat étant alors probablement très froid plus au nord.

Les formes de milieux ouverts (par exemple *F. tinnunculus*, *Alectoris*, *C. coturnix*, *Charadrius*, *Pluvialis*, *E. alpestris*) avec des espèces forestières (*G. passerinum*, *A. funereus*, *P. modularis*, *E. rubecula*, *Turdus*, cf. *P. infaustus*) indiquent quant à elles le caractère mosaïque du paysage. Il s'agissait probablement d'une toundra-steppe avec des massifs forestiers, en partie peuplée de conifères. La présence de zones humides est attestée également (*Anatinae*, *Porzana*, *Gallinula*, *Pluvialis*).

D'un point de vue biochronologique, plusieurs formes éteintes, et inconnues après le Pléistocène moyen, sont reconnaissables à Coudoulous I : *Perdix palaeoperdix*, *Gallinula* cf. *gigantea*, et *Apus* cf. *submelba*. Le site est original par la présence de plusieurs espèces peu connues par ailleurs dans le Pléistocène moyen comme *Falco vespertinus*, *Tyto alba*, *Glaucidium passerinum* et cf. *Perisoreus infaustus*.

Grands mammifères (J.-Ph. B.)

Ensembles moyens et inférieurs (US 8d – 5a)

Remarques méthodologiques

Nous avons été amené à considérer le matériel fossile au niveau familial en raison de la nature des restes : Capridés, Cervidés, Bovidés, Équidés et Proboscidiens pour les Herbivores ; Canidés, Ursidés et Félidés pour les Carnivores. S'il est probable qu'elle désigne une seule espèce, nous ne pouvons toutefois écarter la possibilité de mélange de taxons. Par exemple, les Canidés sont attestés par deux genres de taille proche : le loup (*Canis lupus*) et le dhole (*Cuon* sp.). De

plus, trois autres catégories correspondant à un important stock d'indéterminé sont respectivement : des pièces du squelette axial (vertèbres, sternèbres et côtes), des fragments de diaphyses (esquilles) ou des parties d'extrémités (épiphyes), pouvant être rangées par classes de taille.

La nature des restes pose de réels problèmes de détermination taxinomique. Les éléments anatomiques les plus fréquents sont des pièces dentaires isolées, des os des parties distales des membres (basipodes, phalanges) ou du squelette axial. À ces derniers s'ajoute une grande proportion d'individus immatures et enfin la très forte fragmentation. Il convient d'insister sur cette fragmentation qui concerne toutes les parties du squelette, dans tous les niveaux (env. 90 %) formant une véritable "mitraille" d'os, résultant de processus complexes, en partie post-dépositionnels. Quelques rares éléments sont complets : bassin et scapula de grands bovinés, tibia de lion par exemple. La confrontation de ces observations avec celles de la géologie permettra d'apprécier la dynamique de mise en place, les déplacements et compactions.

L'âge de sujets, depuis des fœtus mort-nés jusqu'à des infantiles, se rajoute aux processus évoqués. Il est intéressant de relever la présence de juvéniles pour les carnivores (Ursidés, Félidés) ainsi que chez les Cervidés. Les Canidés, Caprinés et Bovinés semblent appartenir plutôt à des individus adultes, voire parfois des sujets séniles.

Malgré le caractère limitatif de l'étude préliminaire, il est possible d'avancer un premier scénario quant à l'origine des accumulations et de mise en place de cette importante séquence rapportée à la fin du Pléistocène moyen.

Premier bilan

Toutes catégories confondues, le matériel est le plus abondant dans l'ensemble 7, avec plusieurs milliers de restes, alors qu'ils ne sont que quelques centaines dans les autres unités (Fig. 6).

Ensemble 8

Deux restes de *Lynx* (canines supérieures) provenant de 8d sont les seuls attestant la présence de ce félidé. Les bovidés sont abondants (8d, 8bd) avec quelques connexions de carpiens et une cheville osseuse entière appartenant à des sujets de petite taille, se rapprochant plutôt du genre *Bison*. Le thar, *Hemitragus* sp., est également présent comme tout au long de la séquence, avec plusieurs restes d'un même individu juvénile (8b). Enfin, il y a un germe dentaire de Suidé, famille rare à Coudoulous. Des traces de rongement sont visibles dans cet ensemble.

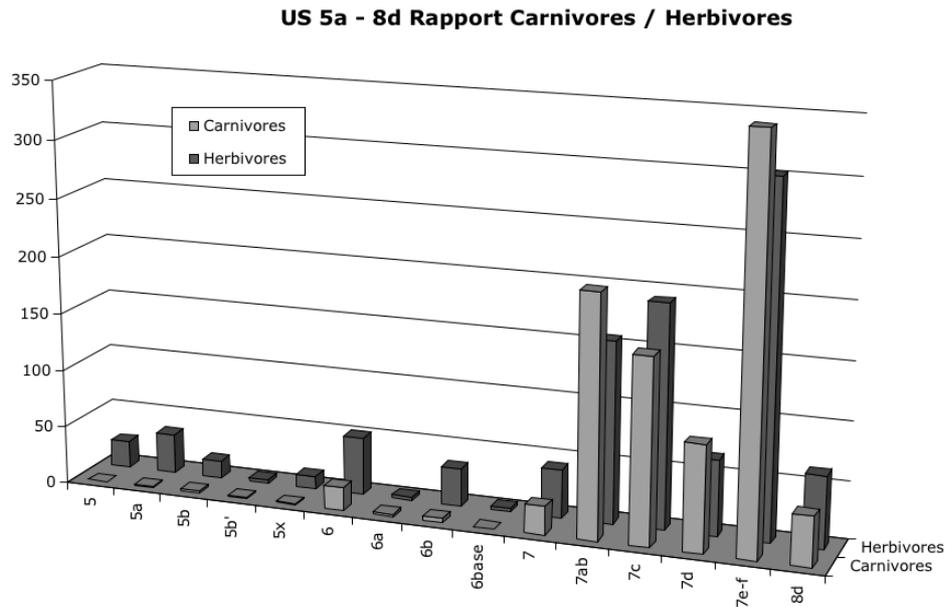


Figure 6. Coudoulous I. Niveaux inférieurs (5a-8d) : rapport Herbivores – Carnivores (NR).

Ensemble 7

Les herbivores constituent environ 42 % des restes (= NRD ou NISP), les carnivores 45 % et les Lagomorphes 13 %, ce qui tend à un certain équilibre entre les deux premiers groupes.

Les carnivores les mieux représentés sont les Canidés (env. 66 % des carnassiers), surtout *Canis*, avec de nombreuses dents isolées et toutes les parties du squelette, notamment des extrémités de membres (phalanges, métapodes). Les Canidés dominent en 7a et 7c alors qu'ils sont moins fréquents en 7d et 7e. Une première analyse biométrique sur les dents du genre *Canis* permet de le rapprocher des petits loups rissiens et anté-rissiens. La comparaison avec la population holotype de Lunel-Viel (*Canis lupus lunellensis*) montre cependant que les sujets de Coudoulous I sont légèrement plus grands et donc à rapprocher de formes plus récentes (Le Lazaret, Santeney)(Brugal *et al.*, 2002). Le Cuon paraît plus abondant en 7e avec des jeunes. Les Félidés sont aussi bien attestés, plus abondants en 7e. Il existe de plus nombreux restes de jeunes chez les Ursidés, plus abondants en 7c qui appartiennent essentiellement à *Ursus deningeri*.

Cette distribution des carnivores suivant les niveaux est intéressante (Fig. 7) car elle dénote des utilisations différenciées au fur et à mesure du remplissage et du comblement de l'aven. Les traces de carnivores sont assez fréquentes, mais semblent surtout toucher les restes de Caprinés, Cervidés et Canidés. La taille de ces marques pourrait correspondre à un prédateur de la taille du loup.

Parmi les Herbivores (Fig. 8), les Cervidés dominent (env. 43 %) suivis par les Caprinés (22 %) et les grands Bovidés (20 %) et quelques Equidés (9 %). De plus, il faut signaler quelques rares éléments de Rhinocéros (7c) et des restes plus conséquents d'*Elephas antiquus* (dents isolées, fragment crânien avec 4 molaires en place, omoplate, fibula... en 7c et 7e). L'étude biométrique a pu montrer qu'il s'agissait d'une forme évoluée de *Palaeoloxodon antiquus italicus* proche des sujets de La Fage (N. Aouadi, inédit).

Quelques vestiges indiquent une action humaine : éclats osseux produits par fracturation, mais surtout 3 restes montrant des stries de découpe. Une pièce est particulièrement intéressante : il s'agit d'un condyle distal de fémur de Capriné avec trois stries de désarticulation, probablement produites par un tranchant non retouché (Brugal *et al.* 2001 et sous presse).

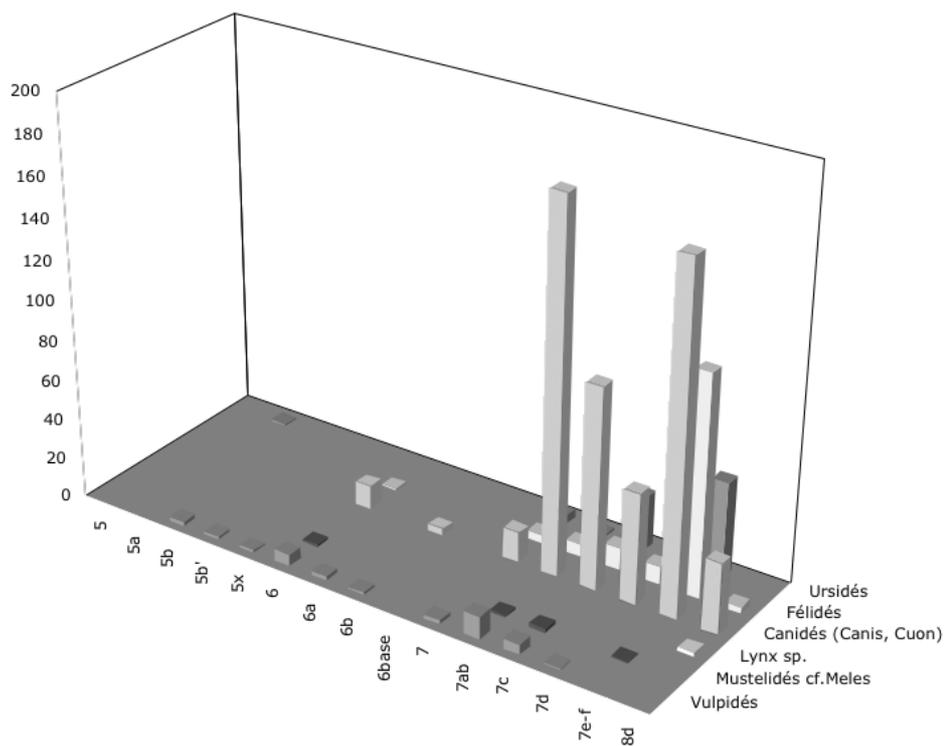


Figure 7. Coudoulous I. Niveaux inférieurs (5a-8d) : proportion des différents carnivores (NR).

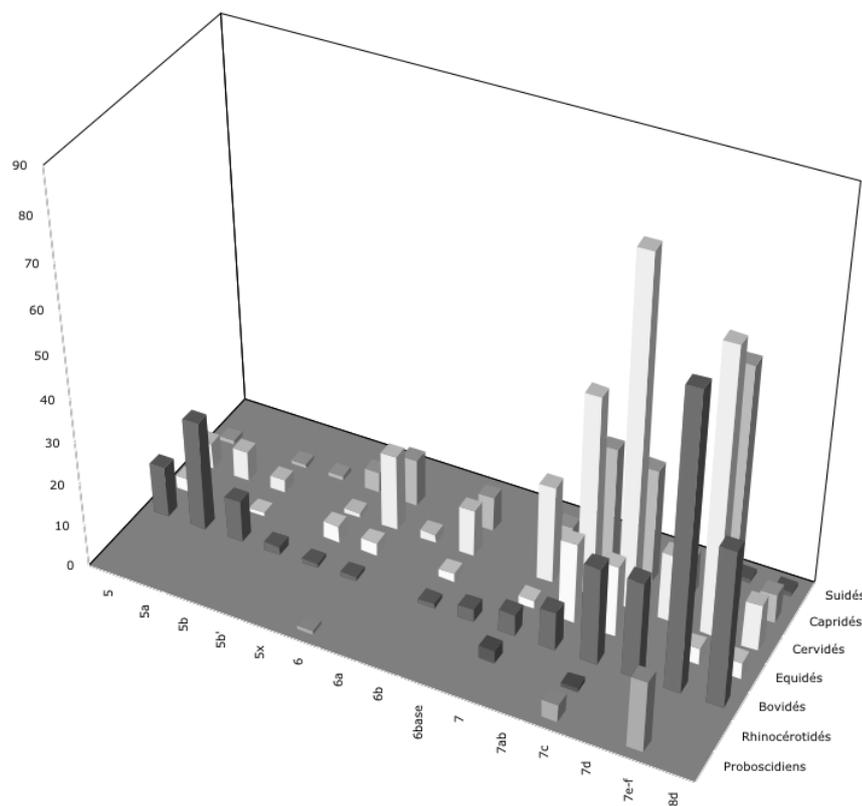


Figure 8. Coudoulous I. Niveaux inférieurs (5a-8d) : proportion des différents herbivores (NR).

Ensembles 6-5

Le matériel y est peu abondant avec une représentation taxinomique comparable à l'ensemble 7, sans les pachydermes. Cervidés et Caprinés dominent en 6 alors que les grands Bovidés (cf. *Bison*) sont un peu plus nombreux en 5. Les restes de juvéniles sont encore attestés. Pour les carnivores de l'ensemble 6, seuls le dhole et l'ours paraissent absents, les Félidés sont rares et *Canis* domine toujours. Ces carnassiers disparaissent presque totalement de l'ensemble 5 et seuls quelques restes de Vulpinés sont présents (fig. 7), ce que confirme la moindre fréquence d'os rongés.

L'action humaine reste toujours discrète, avec de rares micro-esquilles brûlées (surtout en 5) et des esquilles portant des marques de supports lithiques (décarnisation). Dans l'ensemble 6, des diaphyses de fémur et de métatarse de cerf présentent des cassures de type spirale, pouvant toutefois être dues à l'homme ou à un autre prédateur.

Bilan

Par la présence d'*Elephas*, de l'Ours de Deninger, par la taille du genre *Canis*, ces ensembles peuvent être rapportés à la fin du Pléistocène moyen, correspondant aux oscillations de l'Avant-dernier Glaciaire, voire à une période antérieure. Les populations de carnivores, notamment, représentent un ensemble faunistique original pour le Sud de la France. Même si nous ne sommes pas dans le schéma classique de repaires, l'existence de restes juvéniles d'ours ou de lions prouve une utilisation de la cavité comme lieu de reproduction et de protection (tanières), voire d'hibernation pour les ours. On aura noté l'absence de Hyénidés. Les Canidés dominent et désignent ici une espèce prédatrice et nécrophage, exploitant des animaux morts naturellement dans la cavité. L'hypothèse d'un fonctionnement de l'aven comme piège pour les herbivores apparaît la plus logique. L'intervention humaine sur ces stocks est très faible, voire nulle.

La couche 4

La couche 4 est composée d'un ensemble épais de vestiges (Fig. 9) étroitement imbriqués, témoignant de facteurs taphonomiques post-dépositionnels importants : fragmentation, compaction. Si toutes les parties du squelette sont présentes, les éléments les plus spongieux sont nettement déficitaires (vertèbres, chevilles, etc.). Cette conservation différentielle est manifeste avec la présence d'une véritable "poudre d'ossements" soulignant la base du niveau (lessivage et horizon d'accumulation ?). La préservation est moyenne (surface osseuse) et le matériel dentaire est comme souvent mieux conservé.

La couche 4 se caractérise également par l'abondance d'une seule espèce, présente à près de 98 %, le Bison des steppes, *Bison priscus*. Cet assemblage, quasi mono-spécifique, livre cependant quelques autres taxons : le cheval, le loup, le

renard et du castor, *Castor fiber* (une molaire provenant des anciennes fouilles). Plusieurs restes de chevaux, essentiellement dentaires, désignent une espèce de grande taille avec une morphologie caballine relativement simple, s'éloignant des chevaux würmiens.

Le bison de la couche 4

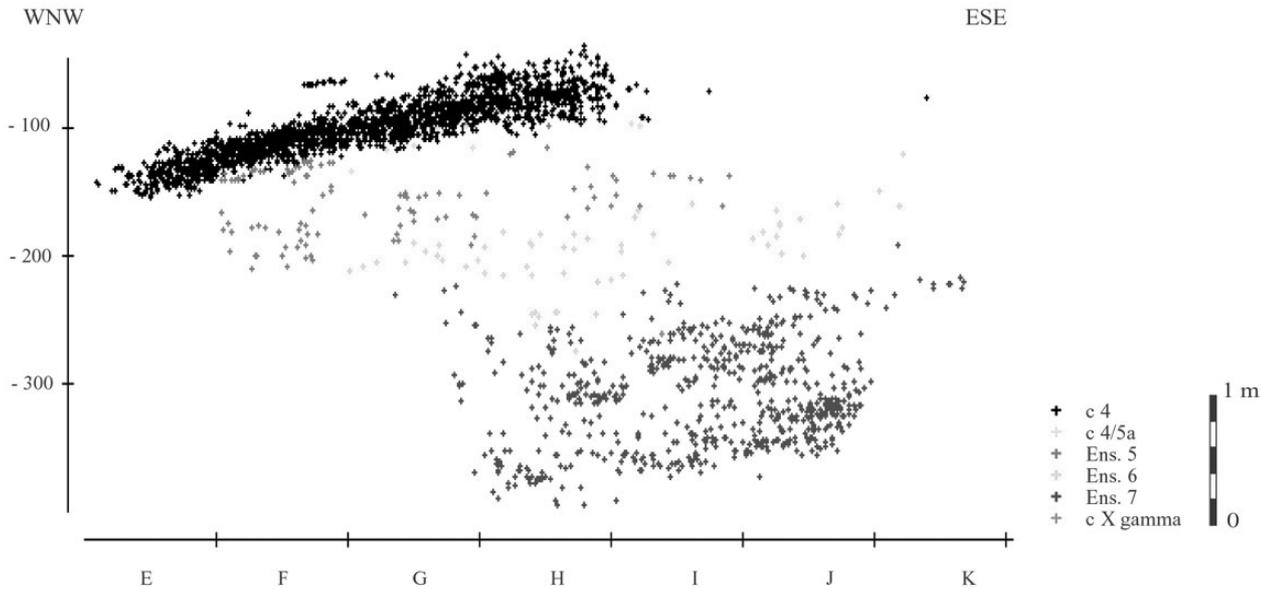
Une estimation de 150 à 200 individus peut être avancée pour les secteurs zone fouillés. Considérant la destruction occasionnée par les travaux avant la découverte (cf. *supra*), on peut vraisemblablement doubler cette évaluation. Ces décomptes sont fondés sur le matériel dentaire, découvert soit isolé, soit par concentrations plus ou moins lâches correspondant à des fragments ou des séries dentaires complètes. Nous complétons ici les premières analyses (Brugal et David, 1993, Brugal, 1995, 1999).

Les molaires de Coudoulous I montrent des morphologies intéressantes par la présence de colonnettes interlobaires supplémentaires sur les faces vestibulaires (dents supérieures) ou linguales (inférieures). Ce caractère, considéré comme archaïque, rappelle les morphologies de bovinés villafranchiens (*Leptobos*), de formes primitives comme *B. schoetensacki* ou encore les populations anciennes de *Bison priscus* (Brugal, 1994-95). Les M3 inf. se prêtent bien, grâce à leur bonne conservation, à une étude morphologique. Certains caractères indiquent un degré d'évolution différente entre populations du Pléistocène moyen et supérieur, mais les mesures dentaires s'intègrent bien dans un groupe de populations de *Bison priscus* (par ex. Enlène, Mauran, Il'skaïa).

La structure d'âge de la population correspond à une courbe de mortalité dominée par les juvéniles, suivis, en nombre décroissant des adultes, puis des vieux sujets. Ce type de courbe est assimilé à une courbe dite "catastrophique" et dénote la présence d'une population proche d'un troupeau naturel constitué d'une majorité de jeunes individus. Les dents lactéales sont rares en raison de la conservation différentielle, mais il existe de nombreuses molaires (M1, M2) montrant des usures nulles ou faibles, correspondant à des séries "mixtes" et donc des individus de moins de 2 ans.

L'observation des dates d'éruption dentaire conjuguée à celle des premières molaires définitives permet de préciser et de confirmer l'aspect saisonnier des accumulations qui placent les périodes d'abattage depuis la fin du printemps au début de l'été.

La proportion en éléments céphaliques (essentiellement dentaires et quelques rochers) et appendiculaires est particulièrement forte. On dénombre un plus de 5 000 ossements dont 3 000 déjà inventoriés, parmi lesquels environ 20 % concernent les dents, et près d'un tiers des fragments indéterminés (anatomiquement) d'esquilles d'os longs. Il existe de nombreuses connexions lâches : partie distale des membres, os du basipode, massifs carpiens ou tarsiens, séries dentaires. Le squelette axial, vertèbres et côtes, est minoritaire.



Projection frontale des vestiges de la bande 10 de Coudoulous I nord.

Figure 9. Coudoulous I. Profils des vestiges coordonnés dans la bande 10, couche 4, ensembles 5 à 7 (DAO C. Thiébaud).

Le squelette des os des membres est relativement équilibré entre antérieur (41,7 %) et postérieur (30,6%), pondéré par un taux d'indéterminé (phalanges) de 27,6 %. Il existe enfin une certaine similarité quantitative entre éléments droits et gauches.

De nombreux ossements présentent des fractures de type spirale, indiquant des cassures sur ossements frais. De même, la présence d'impacts est visible sur certaines portions de diaphyses d'os longs, riches en éléments nutritifs (viande, moelle). Leur fréquence demeure cependant faible car beaucoup de cassures résultent d'une fragmentation post-dépositionnelle. Malgré l'altération empêchant souvent l'observation d'éventuelles traces, plusieurs stries de découpe sont bien visibles, en nombre somme toute significatif.

Ces premiers résultats plaident donc pour un abattage saisonnier, situé vers le printemps et l'été. La topographie du site ainsi que l'ensemble géographique constitué par la confluence Lot-Célé (falaises et cours d'eau partitionnant l'espace) apparaissent comme des facteurs déterminants dans l'exploitation d'un unique gibier. Les déplacements saisonniers entre ces biotopes correspondent bien avec la structure sociale observée, troupeaux composés de jeunes et de femelles (type nurseries). En outre, l'épaisseur des dépôts et le nombre d'individus, confrontés aux données d'écologie actuelle des bisons européens, laisse supposer l'acquisition récurrente par rabattage vers un piège naturel de troupeaux ou partie de troupeaux (Brugal et David, 1993).

Industries lithiques

Ensembles moyens et inférieurs (J.J. et V. M.)

Les US 8d à 5a ont livré un peu plus d'une centaine de vestiges lithiques. Les roches utilisées sont strictement

locales et de qualité diverse : galets de quartz, de quartzite, roches volcaniques (basalte, paléobasalte, microgranite), métamorphiques et/ou sédimentaires (jaspe, argilite, micaschiste). Les formes naturelles ne sont pas ou très peu modifiées. Les sources d'approvisionnement correspondent aux terrasses pléistocènes, notamment les hauts et moyens niveaux (Le Mas, *Fw* et *Fx*) situés en rive droite du Lot, avant sa confluence avec le Célé (Astruc *et al.*, 1992, Turq, 2000).

Tous les éléments de la chaîne opératoire sont attestés : manuports (s'il s'agit bien de manuports et non de galets karstiques), galets testés, percutés, amorces ou éclats de percuteurs, éclats néocorticaux, petits éclats, débris, nucléus, fragments de galets et outils sur galets : *choppers*, outils unifaciaux ou bifaciaux partiels sur de grands supports prédéterminés, outils retouchés. Deux remontages ont pu être réalisés, associant d'une part un galet entamé et son éclat, d'autre part deux demi-galets éclatés.

Le but de la production correspond à une nécessité de disposer d'outils lourds de type percuteurs ou galets aménagés, mais aussi d'éclats à tranchant naturel et de grands outils façonnés (Jaubert, 1995). Si, pour ces derniers, il est probable qu'ils ont été taillés sur place (*choppers* = nucléus), pour plusieurs galets aménagés et certains outils, l'hypothèse d'un débitage ou d'un façonnage extérieur au site est aussi possible. Le taux de transformation est important : presque une pièce sur trois correspond à un outil potentiel.

Plusieurs galets présentant des négatifs indiquent de manière indiscutable la présence d'un débitage volontaire sur des supports naturels soigneusement sélectionnés pour leurs formes appropriées : asymétrie du volume, facettes ou plans de frappe naturels (dièdres corticaux) ou lisses (plan de clivage, cassures volontaires). Quatre galets de quartz et deux de basalte (Fig. 12 n°3) portent les cicatrices allant de deux à plus d'une dizaine d'éclats. La technique est une percussion directe ou sur enclume, au percuteur dur. L'une des pièces les

plus élaborées présente un plan d'équilibre bilatéral et bifacial partiel, avec une régularisation du bord distal à partir d'un plan de frappe préparé (fig. 12 n°2), méthode proche de celle mise en œuvre pour le débitage Discoïde uniface partiel de la couche 4 (Mourre, 1994). S'y ajoutent un racloir simple convexe sur un éclat de quartzite blanc et l'outil à plans de symétrie bilatéral et bifacial façonné sur le grand éclat de microgranite (Fig. 12 n°1).

Il s'agit d'un Paléolithique ancien dépourvu, ou presque, des marqueurs habituels (bifaces ou hachereaux) de l'Acheuléen des bassins de la Garonne et du Tarn, dont l'âge supposé doit se situer dans le Pléistocène moyen entre 200 et 400 ka (Jaubert et Servelle, 1996 ; Jarry *et al.*, à paraître). Ce qui caractérise avant tout l'assemblage, c'est l'extrême simplicité

des schémas de production (galets entiers, percutés, taillés, à tranchant), que nous aurions tendance à interpréter non en termes de carence technique, mais plutôt comme un marqueur économique à investissement technologique minimum, signant ainsi une présence humaine discrète (Jaubert, 1995). Pour s'en tenir au seul Sud-Ouest de la France, d'autres exemples, contemporains ou plus anciens posent des problèmes similaires : les niveaux de base d'Artenac (Tournepiche *et al.*, 1984 ; Delagnes *et al.*, 1999), de Vaufrey (Geneste, 1988) ou encore Les Rameaux (Rouzaud *et al.*, 1990). Le rapport avec une grande faune majoritairement naturelle est parfois supposé, mais ne peut être établi (Brugal et Jaubert, 1991).

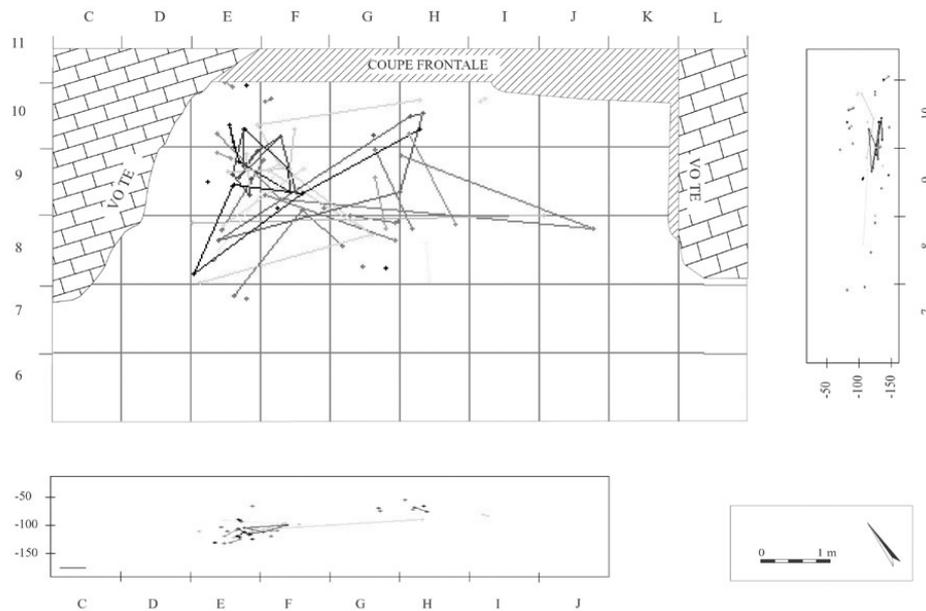


Figure 10. Coudoulous I, couche 4. Plan des remontages en quartz (DAO C. Thiébaud).

Couche 4 (V.M., J.J. et M.J.)

L'approvisionnement en matières premières est strictement local : toutes les pièces sont issues de galets fortement roulés, disponibles dans les terrasses du Lot à moins d'un kilomètre du site, y compris pour le silex. Exprimés en nombre de restes, le quartz filonien et les quartzites représentent 95,7 % de la série (étude pétrographique Ch. Servelle).

Quartz

L'industrie en quartz et quartzites peut être rapportée à un système technique complexe orienté vers la production d'éclats tranchants. Plusieurs options techniques peuvent être corrélées aux contraintes inhérentes à la matière première (Fig. 11). En effet, les galets de quartz ne peuvent être débités de façon optimale qu'aux dépens de plans de frappe néocorticaux. Plusieurs méthodes ayant en commun l'utilisation de ces plans de frappe néocorticaux ont été décrites (Mourre, 1994 ; Jaubert et Mourre, 1996), puis

validées par expérimentation et des remontages techniques (Fig. 10, 14) :

- la première est la percussion directe au percuteur dur d'un bloc maintenu sur une enclume. Elle s'applique à des blocs parallélépipédiques dépourvus de dièdres corticaux ainsi qu'à des nucléus parvenus à une impasse technique par épuisement des angles favorables à un détachement en maintien habituel. Une large gamme morphologique de nucléus présente des enlèvements à deux points d'impact opposés, nucléus jadis décrits comme des *choppers à front abrupt* ou *nucléus prismatiques* (Fig. 13 n°3-4). Les produits sont des éclats à bords parallèles dont l'angle d'éclatement est parfois supérieur à 90°. Cette méthode est également attestée par la présence de fragments de galets plats portant des traces d'impacts sur l'une de leurs faces planes.

- La deuxième méthode s'applique à des blocs présentant des dièdres corticaux et utilise la percussion directe au percuteur dur. Les nucléus sont à enlèvements unifaciaux centripètes obtenus à partir d'un plan de frappe périphérique et sont interprétés comme une expression de la variabilité de la conception Discoïde (Fig. 13 n°1-2). Les produits sont des éclats à talon néocortical et deux tranchants convergents. Ces éclats, prédéterminés et produits de façon récurrente, semblent avoir été recherchés en priorité et sont relativement standardisés. Ils ont été utilisés bruts de débitage de façon quasi-exclusive.
- Parfois, la mise en place d'un plan de frappe périphérique est rendue impossible par l'absence de dièdre cortical sur une partie du pourtour du bloc ou par l'apparition d'une impasse technique (accumulation de réfléchissements ou absence d'angle favorable). Dans ce cas, les nucléus abandonnés ont une morphologie analogue à celle des *choppers* typologiques (Fig. 14) et ont été rattachés à une modalité dite Discoïde unifaciale partielle (Mourre, 1996).

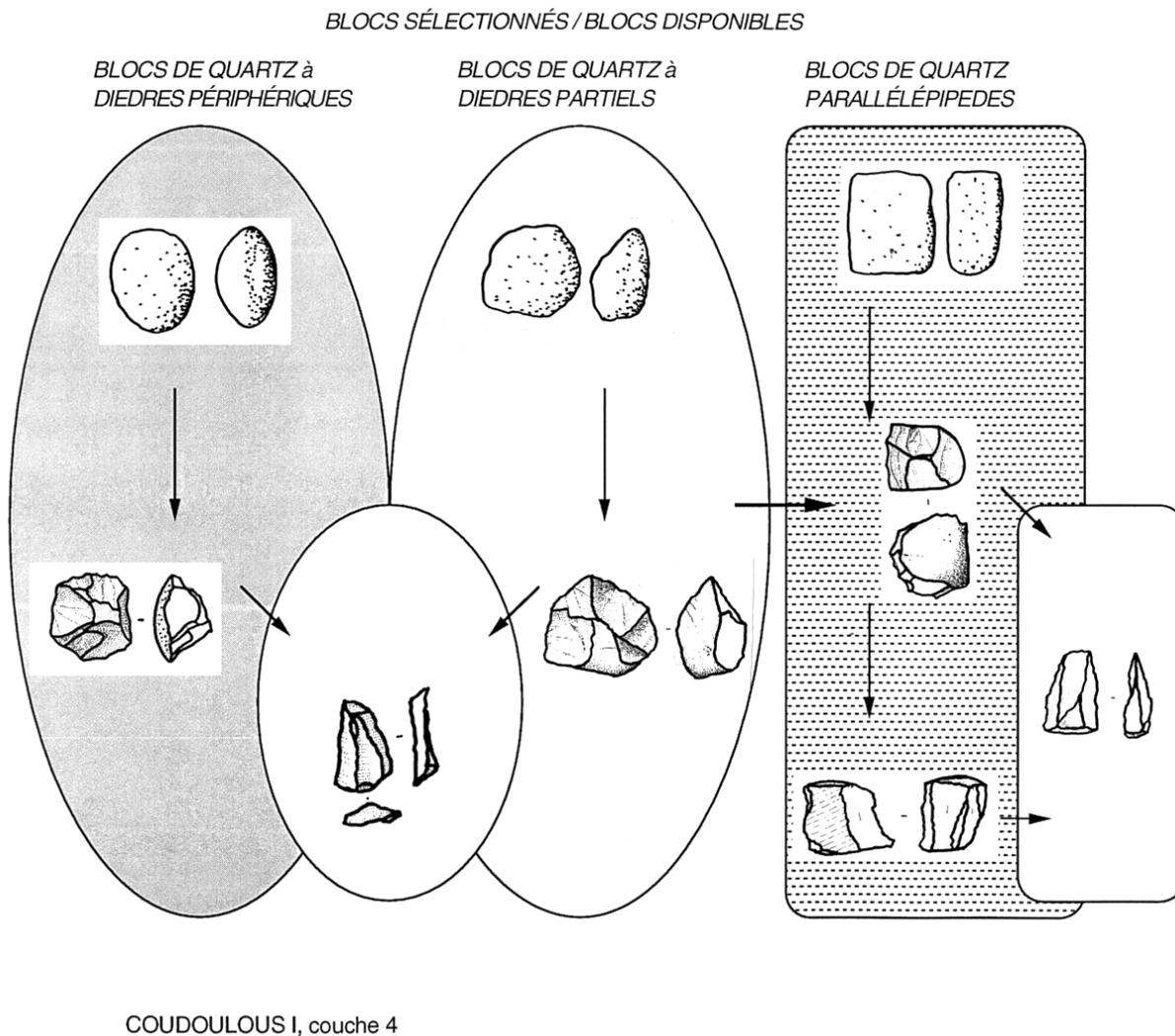


Figure 11. Coudoulous I, couche 4. Schémas opératoires des quartz et quartzites (dessin V. Mourre).

Tracéologie (C. L.)

Les premières observations à la loupe binoculaire (lumière réfléchie) et au MEB des pièces en quartz de la couche 4 ont donné des résultats encourageants qui ont justifié l'organisation d'un protocole expérimental pour disposer d'un référentiel de traces de comparaison. Des activités de boucherie, de travail du bois, de la peau et des matières dures animales ont donc été réalisées. Ces expérimentations ont permis de vérifier le développement d'écaillures,

d'émoissées, de polis, de stries et d'abrasions sur les tranchants ainsi utilisés. Les écaillures, émoissés ou abrasions les plus développés sont associées au travail de matières demi-dures ou dures, identifiables à partir des plus forts grossissements à la loupe binoculaire. Leur reconnaissance sur les pièces archéologiques permet de disposer d'une première appréciation des zones d'utilisation potentielles des outils en quartz de la couche 4. Par contre, c'est seulement l'observation au MEB qui permet d'évaluer

les différents types de traces d'utilisation y compris les écaillures légères associées au travail de matières tendres. Le référentiel expérimental a permis de reconnaître des traces d'utilisation sur quatre vestiges de la couche 4 et, pour le moment, d'interpréter en détail celles observées sur deux d'entre elles. La première est caractérisée par deux zones

actives qui, selon les indications des écaillures développées, ont été utilisées respectivement pour couper de la matière tendre et pour racler de la matière demi-dure à dure (Fig. 15b). La deuxième porte, elle aussi, des écaillures de raclage de la matière demi-dure à dure (Fig. 15a).

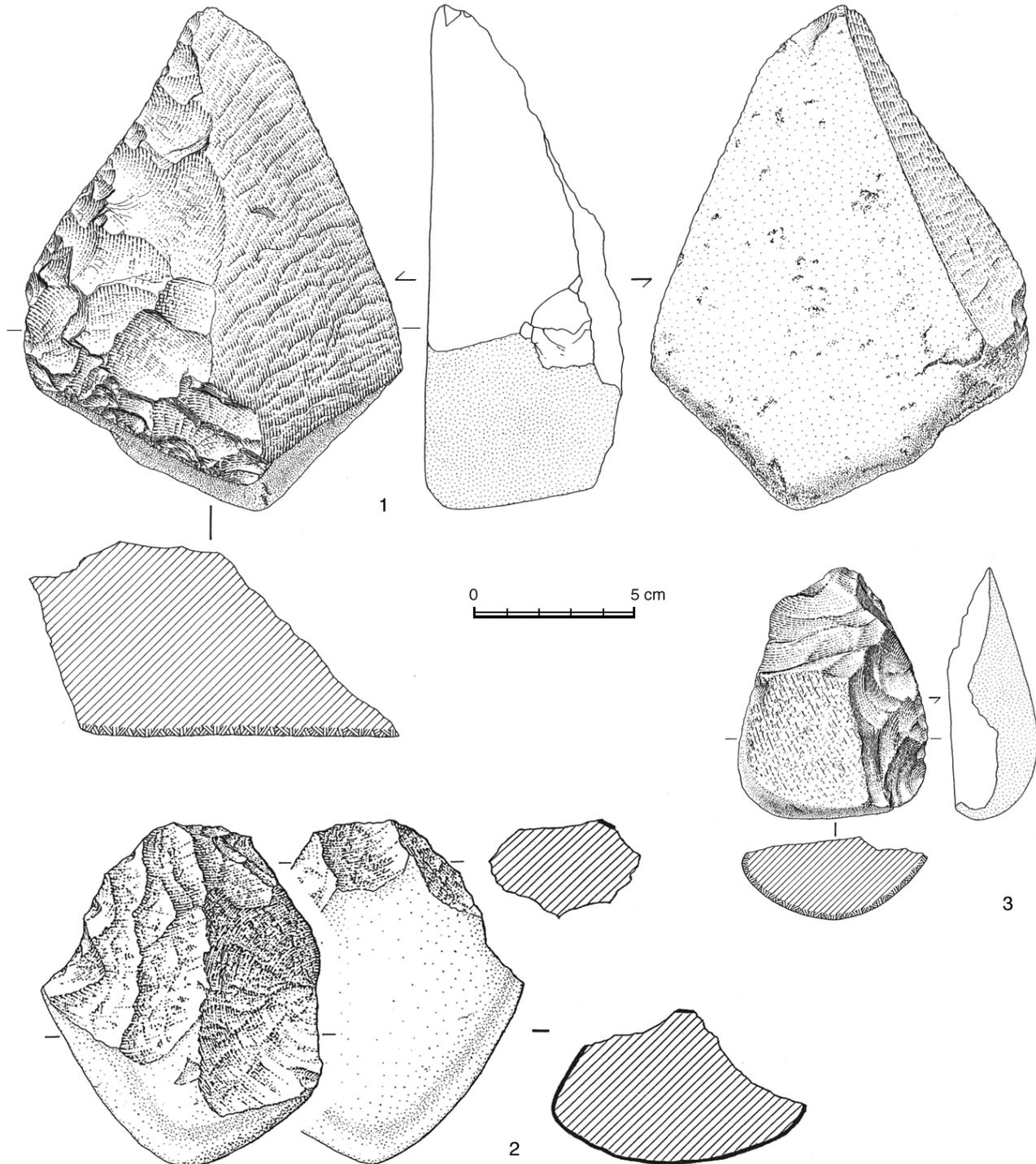


Figure 12. Coudoulous I. Niveaux inférieurs (8d) : 1, outil acheuléen façonné sur un grand éclat de microgranite ; nucléus discoïde partiel (*chopper*) en quartzite ; 3, *chopper* en basalte (dessin M. Jarry, J. Jaubert).

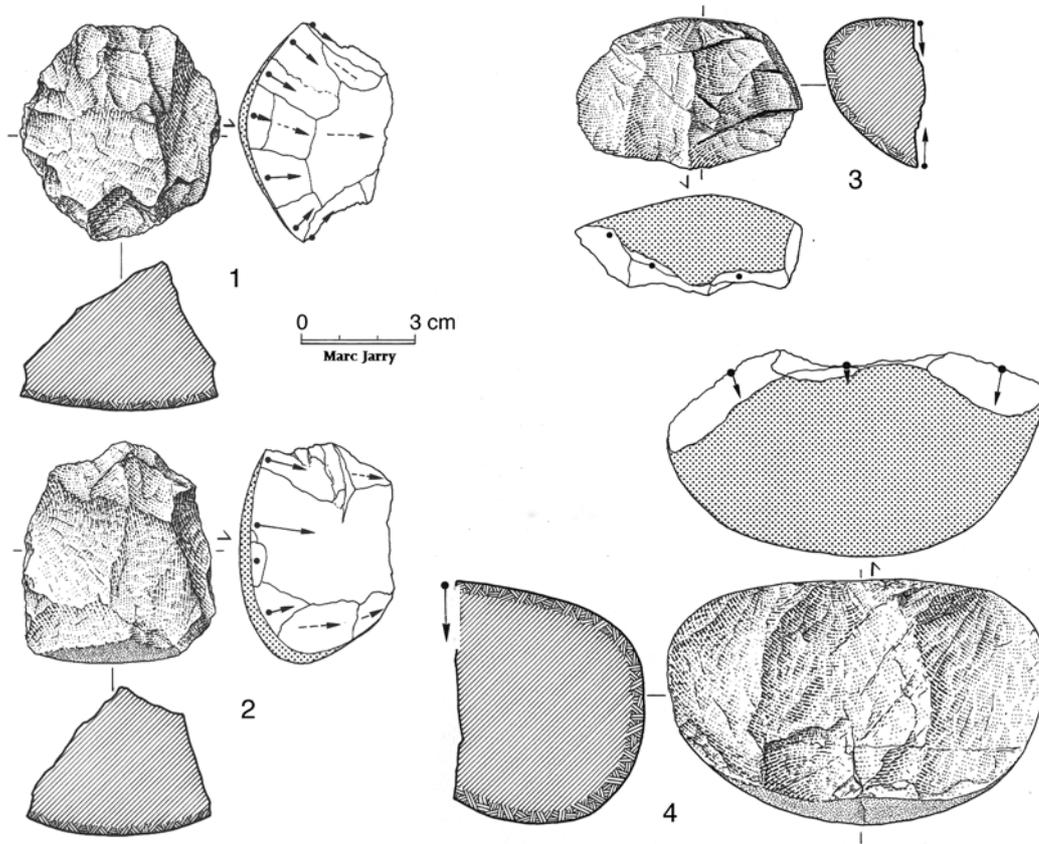


Figure 13. Coudoulous I, couche 4. 1-2 Nucléus discoïdes unifaciaux en quartz ; 3-4 nucléus sur enclume en quartz (dessin M. Jarry)

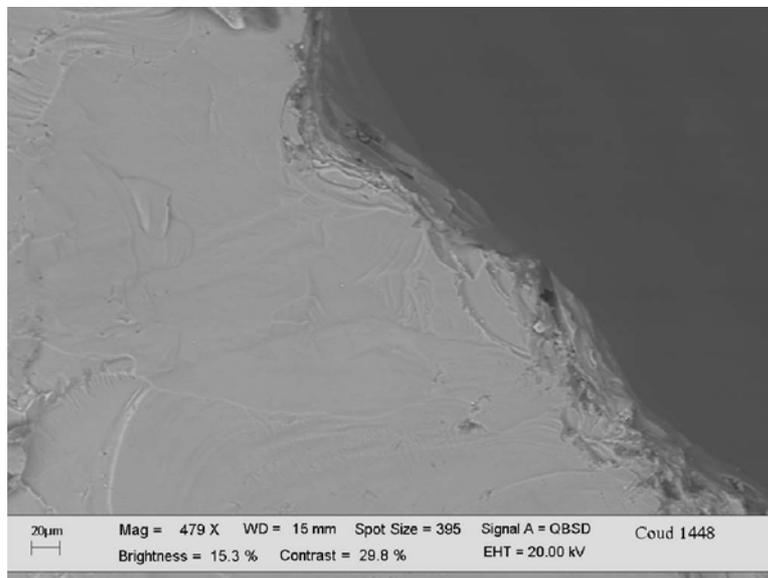


Figure 14a. Coudoulous I, couche 4, nucléus discoïde unifacial partiel en quartz et remontage d'une série d'éclats (V. Mourre, DAO M. Jarry).

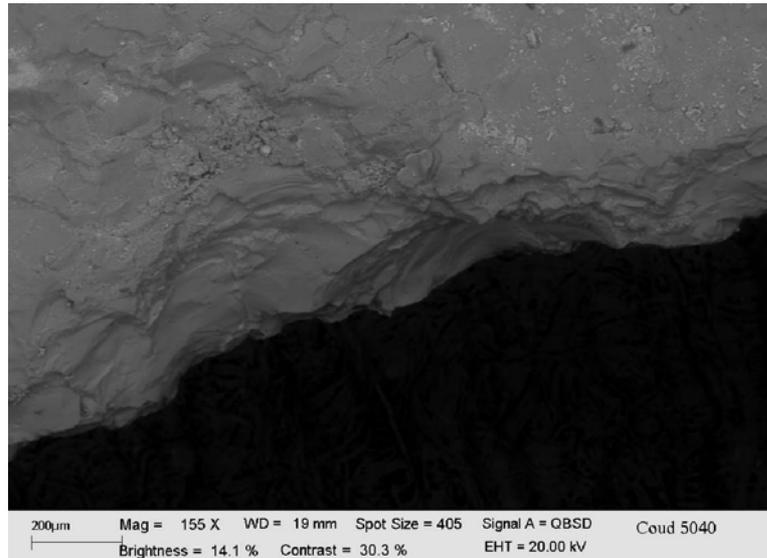


Figure 14b. Coudoulous I, couche 4, nucléus discoïde unifacial partiel en quartz et remontage d'une série d'éclats (V. Mourre, DAO M. Jarry).

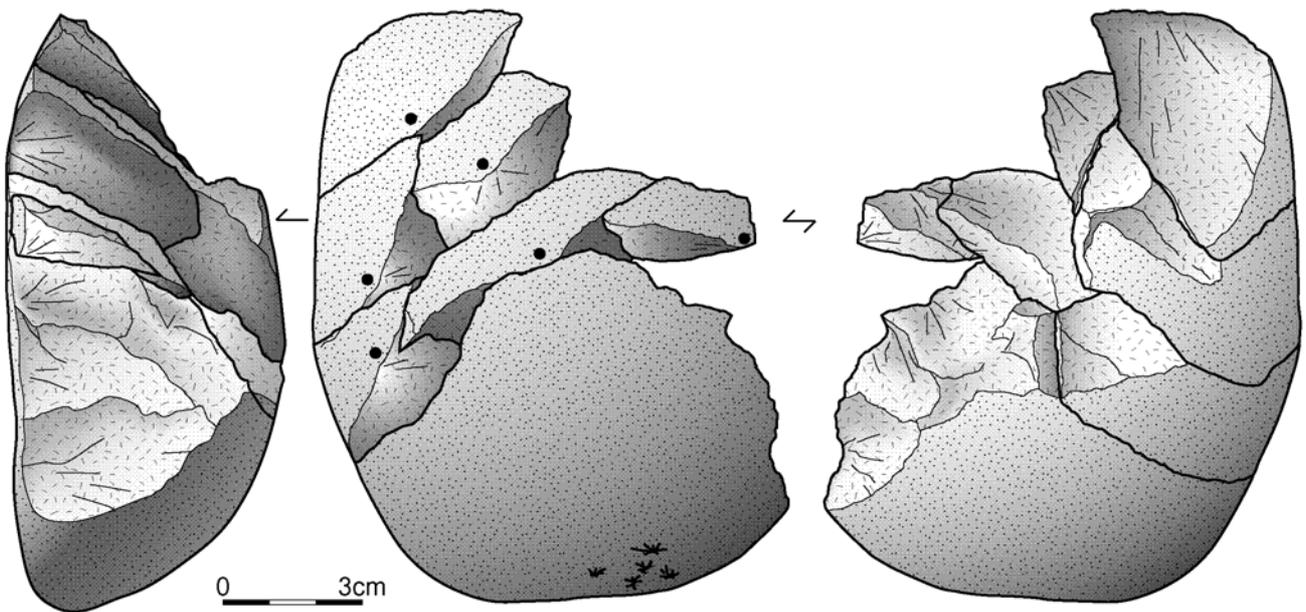


Figure 15. Coudoulous I, couche 4, zones d'utilisation potentielles d'outils en quartz : a, écaillures de raclage de matière demi-dure à dure ; b, deux zones actives utilisées respectivement pour couper de la matière tendre et racler de la matière demi-dure à dure (photos C. Lemorini).

Silex

Le silex ne figure que pour 3,8 % des vestiges lithiques conservés. La majorité des nucléus en silex relèvent d'un débitage de conception Levallois et, d'après leur dernier état, les méthodes à *éclat préférentiel* et *récurrent centripète* coexistent (Jaubert, Farizy, 1995). La série comprend un nombre significatif de produits Levallois prédéterminés, bruts de débitage ou retouchés en raclours simples, doubles ou

convergenents. Quelques galets de silex ne peuvent être rattachés à ce débitage Levallois : même s'ils ne sont pas très nombreux, certains relèvent d'un débitage d'éclats par plans sécants (*chopping-tools* typologiques).

Autres roches

Une série de galets, majoritairement en granite (0,6 %), mais aussi en basalte (0,2 %) ou en quartz ainsi qu'un gros bloc de

fer natif, ne montrent pas de cicatrices de débitage mais parfois des plages d'impacts de percussion, notamment pour les granites.

Bilan

En résumé, l'industrie de la couche 4 de Coudoulous I associe plusieurs schémas de production adaptés aux propriétés des matières premières : une industrie en silex qui atteste de la maîtrise du débitage Levallois (Jaubert, Farizy, 1995), sur quartz, l'impossibilité d'utiliser des plans de frappe non néocorticaux est un facteur limitant qui a interdit la mise en place d'un schéma comparable au profit d'un système complexe et organisé autour de la production récurrente d'éclats. Ce dernier s'exprime par différentes modalités et utilise deux procédés techniques complémentaires et non exclusifs (en ce sens qu'il est possible de passer de l'un à l'autre au cours de l'exploitation d'un même bloc) : percussion directe au percuteur dur (Discoïde) et percussion sur enclume (Mourre, 1998). L'absence de phase de configuration et de préparation des plans de frappe ne doit pas être considérée comme un indice de faible élaboration conceptuelle, au contraire. Sans être originale, cette production enrichi la variabilité technologique du Paléolithique moyen et démontre que plusieurs conceptions du débitage distinctes peuvent coexister, en relation avec la nature des matières premières et la forme des blocs disponibles.

Conclusion

À peine les travaux de terrain achevés, nous ne pouvons ici esquisser qu'un premier bilan pluri- et non *interdisciplinaire*.

Sur un plan chronologique, on rappellera que la quasi-totalité de la séquence de Coudoulous I, conservée sous le plancher stalagmitique supérieur (OIS 5) est attribuable à la fin du Pléistocène moyen, y compris la couche 4. Concernant les niveaux moyens (5-6) et inférieurs (7-8), les études biochronologiques ne permettent pas encore de se déterminer entre une séquence longue ou plus courte, pour cette dernière ne couvrant par exemple que les stades isotopiques 6 et 7.

Si l'on se limite aux événements biologiques, l'histoire du site peut être résumée ainsi :

- 8d : ouverture de l'aven et chute d'herbivores contemporaine des premiers indices de fréquentation humaine, lesquels évoquent une forme locale de l'Acheuléen ;
- 7e : fréquentation dominée par des carnivores nécrophages, grands prédateurs appartenant principalement aux familles des Canidés et Félidés ;
- 7d-7c : abondance des Carnivores, notamment l'Ours (*Ursus deningeri*) et indices de fréquentation humaine discrète ;
- 7c-7ab : chute d'herbivores dans l'aven et consommation par les Carnivores, période toujours marquée par une fréquentation humaine discrète ;
- 6 : les herbivores sont majoritaires, les Carnivores sont dominés par le Renard et la présence humaine est insignifiante ;
- 5 : on note la quasi-disparition des Carnivores aux dépens d'herbivores (Bison, Cerf...) et la présence de quelques artefacts qui signent une discrète fréquentation humaine ;

- 4 : durant le stade isotopique 6, entre 130 et 200 ka, le rapport Homme-Animal est sans commune mesure avec celui des niveaux antérieurs : un groupe de Néandertaliens met à profit les qualités topographiques et morphologiques du site (Jaubert, 1999) pour acquérir de manière saisonnière des bisons, y pratiquant une consommation quasi "monospécifique" ; l'exploitation saisonnière et la durée de fréquentation sont tels que ce sont les restes de plusieurs centaines d'individus qui peuvent être dénombrés. L'industrie lithique associée peut être interprétée comme la manifestation d'un Paléolithique moyen ancien influencé par des paramètres naturels (matières premières) et économiques, modèle déjà évoqué pour des sites voisins et chronologiquement proches, La Borde ; (Jaubert *et al.*, 1990) ou plus récents, Mauran (Farizy, David, Jaubert *dir.*, 1994).

- 3 : abandon de la cavité par les hommes et les animaux avant le Dernier Interglaciaire ;

- 2 : colmatage de l'aven durant le Dernier Glaciaire.

Les études à venir viseront à préciser la chronologie des dépôts les plus anciens, notamment l'édification des premières générations de spéléothèmes, l'âge de l'ouverture du karst qui voit le passage des premiers groupes de prédateurs animaux ou humains, le rapport – si rapport il peut y avoir – entre les vestiges animaux et les artefacts pour les dépôts de la base de la séquence (8d-5a). Enfin, nous restituerons aussi précisément que possible l'utilisation du site par les occupants de la couche 4 en définissant le mode de fréquentation, d'exploitation de la grande faune et le type de séjour afin de les comparer aux modèles déjà proposés.

Jacques JAUBERT¹, Bertrand KERVAZO², Jean-Philip BRUGAL³, Pierre CHALARD⁴, Christophe FALGUÈRES⁵, Marc JARRY⁴, Marcel JEANNET⁶, Cristina LEMORINI⁷, Antoine LOUCHART⁸, Frédéric MAKSUD⁹, Vincent MOURRE¹⁰, Yves QUINIF¹¹, Céline THIÉBAUT¹²

1 - IPGQ, UMR 5808, Université de Bordeaux I, Avenue des Facultés, F-33405 TALENCE

j.jaubert@ipgq.u-bordeaux1.fr

2 - Centre national de la Préhistoire, UMR 5808, 38 rue du 26^e R.I., F-24000 PÉRIGUEUX

bertrand.kervazo@culture.gouv.fr

3 - UMR 6636 du CNRS, MMSH, BP 647, 5 rue du Château de l'Horloge, F-13094 AIX-EN-PROVENCE

brugal@mms.h.univ-aix.fr

4 - UMR 5608 UTAH, INRAP, ZA des Champs Pinsons, 13 rue du Négoce
F- 31650 SAINT-ORENS

chalard@univ-tlse2.fr, marcjarry@yahoo.fr

5 - Laboratoire de Préhistoire du MNHN, UMR 6569, IPH, 1 rue René Panhard, F-75013 PARIS

falguere@cimrs1.mnhn.fr

6 - ARPA et UMR 6636 du CNRS, 2 rue du 19 Mars 1962, F-71850 CHARNAY-lès-MÂCON

m.jeannet.arpa.mf@wanadoo.fr

7 - Università La Sapienza, Museo delle Origini, Piazza Aldo Moro 5, I-00185 ROMA

clemorini@hotmail.com

8 - Centre de Paléontologie stratigraphique et
paléoécologique, UMR 5565, Université de Lyon 1, 27-43
Boulevard Cl. Bernard, F-69622 VILLEURBANNE

antoine.louchart@world.online.fr

9 - SRA Midi-Pyrénées, 7 rue Chabanon 31200 TOULOUSE

frederic.maksud@culture.gouv.fr

10 - Les Hauts d'Arthèmes, F-84560 MÉNERBES

vincent.mourre@wanadoo.fr

11 - CERAK, Université Polytechnique de Mons, 9 rue de

Houdain, B-7000 MONS

quinif@fpms.ac.be

Doctorante université d'Aix-Marseille, UMR 6636 du CNRS,
MMSH, BP 647, 5 rue du Château de l'Horloge, F-13094

AIX-en-PROVENCE

celine.thiebaut@wanadoo.fr

ESPÈCES \ US	5	6n	Ens.7	7ab	7c	7cd	7ce	7d	7d/e	7e	7ef	7f	8bd	8d
RONGEURS														
<i>Microtus arvalis</i>	///			///	///	///	///	///	///	///			///	///
<i>Microtus agrestis</i>				///	///	///	///	///	///	///			///	///
<i>Microtus gregalis</i>				///	///	///	///	///	///	///				
<i>Microtus œconomus</i>	///			///	///	///	///	///	///	///				
<i>Microtus brecciensis</i>	///		///	///	///	///	///	///	///	///			///	///
<i>Pitymys multiplex</i>	///			///	///	///	///	///	///	///				
<i>Pitymys pyrenaicus</i>						///	///	///	///	///			///	///
<i>Pitymys subterraneus</i>						///	///	///	///	///				
<i>Clethrionomys glareolus</i>						///	///	///	///	///				///
<i>Pliomys lenki</i>			///					///	///	///				
<i>Pliomys chalinei</i>										///				
<i>Arvicola cantiana</i>		///	///	///	///	///	///	///	///	///			///	///
<i>Arvicola</i> sp.	///			///	///	///	///	///	///	///			///	///
<i>Allocrietus bursæ</i>	///		///	///	///	///	///	///	///	///			///	///
<i>Cricetulus cf. migratorius</i>														
<i>Apodemus sylvaticus</i>	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///			///	///
<i>Apodemus</i> sp.														
<i>Eliomys quercinus</i>	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
<i>Microtus arvalinus</i>										///				
LAGOMORPHES														
<i>Lepus europæus</i>	///	juv	///	///	///	///	///	///	///	juv	///	///	///	///
<i>Lepus timidus</i>														///
<i>Ochotona pusilla</i>		///	///	///	///	///	///	///	///	///			///	///
INSECTIVORES														
<i>Erinaceus europæus</i>									SP	///	///	///	///	///
<i>Erinaceus davidi</i>									///	///	///	///	///	///
<i>Talpa europæa</i>	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
<i>Crocidura russula</i>								///	///	///	///	///	///	///
<i>Crocidura</i> sp.								///	///	///	///	///	///	///
<i>Sorex araneus</i>													///	///
<i>Sorex minutus</i>		///							///	///	///	///	///	///
<i>Sorex</i> sp.		///							///	///	///	///	///	///
CHIROPTÈRES														
<i>Myotis myotis</i>	///	///		///	///	///	///	///	///	///	SP	///	///	///
<i>Myotis blythii</i>			///										///	///
<i>Myotis capaccini</i>								///	///	///	///	///	///	///
<i>Plecotus auritus</i>										///	///	///	///	///
<i>Plecotus austriacus</i>										///	///	///	///	///
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>									///	///	///	///	///	///
<i>Barbastella barbastellus</i>			///											
CARNIVORES														
<i>Mustela erminæa</i>		///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
<i>Mustela nivalis</i>				///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
Mustelidés divers								///	///	///	SP	///	///	///

Coudoulous I (US 5-8d)	
<i>Anas / Tadorna</i>	Canard / tadorne
<i>Falco cf. tinnunculus</i>	Faucon <i>cf.</i> crécerelle
<i>Falco sp. petit</i>	Faucon <i>sp.</i> petit
<i>Tetrao tetrix / urogallus</i>	Tétras
<i>Alectoris cf. graeca</i>	Perdrix <i>cf.</i> bartavelle
<i>cf. Alectoris sp.</i>	<i>cf.</i> perdrix
<i>Perdix palaeoperdix</i>	Perdrix éteinte
<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés
PHASIANIDÉS moyens indét.	
GALLIFORMES indéterminés	
<i>Porzana porzana</i>	Marouette ponctuée
<i>Gallinula cf. gigantea</i>	Poule d'eau éteinte
<i>Charadrius morinellus</i>	Pluvier guignard
<i>Pluvialis squatarola</i>	Pluvier argenté
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers
<i>Glaucidium passerinum</i>	Chevechette d'Europe
<i>Aegolius funereus</i>	Nyctale de Tengmalm
<i>Caprimulgus cf. europaeus</i>	Engoulevent <i>cf.</i> d'Europe
<i>Apus cf. submelba</i>	Martinet éteint
<i>Eremophila alpestris</i>	Alouette haussecol
<i>cf. Eremophila alpestris</i>	<i>cf.</i> Alouette haussecol
ALAUDIDÉS indéterminés	Alouette <i>s.l.</i>
<i>Hirundo sp.</i>	Hirondelle <i>sp.</i>
<i>Anthus sp.</i>	Pipit <i>sp.</i>
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge
<i>Turdus spp.</i>	Grives / Merles
TURDIDÉS indéterminés	
<i>cf. Perisoreus infaustus</i>	<i>cf.</i> Mésangeai imitateur
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Chocard à bec jaune
<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau
CORVIDÉS indéterminés	
<i>Sturnus sp.</i>	Étourneau <i>sp.</i>
TURDIDÉS / STURNIDÉS	
<i>Carduelis cf. chloris</i>	<i>cf.</i> Verdier d'Europe
FRINGILLIDÉS indéterminés	
FRINGILLIDÉS / EMBÉRIZIDÉS	
<i>Turdus</i>	

Tableau 2. Coudoulous I (Tour-de-Faure, Lot). Tableau de présence de l'avifaune identifiée dans les ensembles moyens et inférieurs (5-8) (A. Louchart).

Bibliographie

- Astruc J.-G., Rey J., Pélissié T., Lorblanchet M., Vianey-Liaud M. et Galharague J. (1992), *Saint-Géry*. Carte géologique de la France à 1/50 000^e, 857. Orléans, BRGM, 57 p.
- Bertran P. et Texier J.-P. (1997), Géoarchéologie des versants. Les dépôts de pente. In : Bravard J.-P. et Prestreau M., coord., Dynamique du paysage. Entretiens de géoarchéologie : Table ronde de Lyon, 17-18 novembre 1995. *Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes*, 15, 59-86.
- Bonifay E. et Clottes J. (1979), Le gisement de Coudoulous à Tour-de-Faure (Lot). *Congrès Préhist. de France, XXI^e sess.*, Cahors-Montauban, Figeac, livret-guide, 27-28.
- Id. (1981), Le gisement de Coudoulous à Tour-de-Faure (Lot). *XXI^e Congr. Préhist. de France*, Cahors-Montauban-Figeac, In *"La préhistoire du Quercy dans le contexte de Midi-Pyrénées"*, vol.1, 27-28.
- Brugal J.-Ph. (1994/1995), Le Bison (*Bovinae, Artiodactyla*) du gisement Pléistocène moyen ancien de Durfort (Gard, France). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, 4^e Sér. 16, sect. C, n^o2-4, 349-381.
- Brugal J.-Ph. (1995), Middle palaeolithic subsistence on large bovinds : La Borde and Coudoulous I (Lot, France) : Problems and methods. In *«The Role of Early Humans in the accumulation of European lower and middle palaeolithic bone assemblages»*, S. Gaudzinski & E. Turner (dir.), Forschungsbereich Altsteinzeit des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, Neuwied, Schloss Monrepos, 19-21 Mai 1995, 30-31.
- Brugal J.-Ph. (1999), Étude de populations de grands Bovidés européens : intérêt pour la connaissance des comportements humains au Paléolithique. In : J.-Ph. Brugal, F. David F., J.G. Enloe et J. Jaubert (éds). Actes du Colloque intern. *«Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines»*, Toulouse, 1995. Éd. APDCA, Antibes, 85-103.
- Brugal J.-Ph., Costamagno S., Jaubert J. et Mourre V. (1998), Les gisements paléolithiques de Coudoulous (Tour-de-France, Lot, France). *Actes XIII^e International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, Forlì, 8-14 sept. 1996, 141-145.
- Brugal J.-Ph. et David F. (1993), Usure dentaire, courbe de mortalité et "saisonnalité" : les gisements du Paléolithique moyen à grands Bovidés. In *«Exploitation des Animaux Sauvages à travers le Temps»*, XIII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, IV^e Coll. Intern. *«L'Homme et l'Animal»*, Éd. APDCA, 63-77.
- Brugal J.-Ph., Diez-Lomana C., Huguet-Pamies R., Michel P., Rosell-Ardevol J. (2004), Karstic cavities, natural bone accumulations and discrete human activities in European Palaeolithic : some case studies. (paper presented in the SAA 2001, New Orleans), *B.A.R.* (sous presse).
- Brugal J.-Ph. et Jaubert J. (1991), Les gisements paléontologiques pléistocènes à indices de fréquentation humaine : un nouveau type de comportement de prédation ? *Paléo*, n^o3, déc. 1991, 15-41.
- Brugal J.Ph. et 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»*, Soc. Préh. Fr., éd. Faton, 148-155.
- Brugal J.P., Maupertuis B., Fosse P. (2002), Environnement et Climat : exemple de l'évolution du genre *Canis* au Quaternaire en Europe de l'Ouest. Colloque Eclipse : Environnement et Climat du Passé: histoire et Evolution, CNRS (SdU,SHS,SdV), 21-22 Oct. 2002, Résumés.
- Choppy N. (1961), Aven-grotte de Coudoulous. *Annales de Spéléologie*, Tome XVI, fasc. 1.
- Clottes J. (1979), Circonscription de Midi-Pyrénées. *Gallia Préhistoire*, Tome 22, 1979, fasc. 2, 652-653.
- Clottes J. (1981), Circonscription de Midi-Pyrénées. *Gallia Préhistoire*, Tome 24, 1981, fasc. 2, 543-545.
- Clottes J. (1982), Éléments nouveaux sur la préhistoire de Midi-Pyrénées de 1976 à 1981. In *"Préhistoire de Midi-Pyrénées"*, CRDP-DRAP de Midi-Pyrénées, Toulouse, 171-215.
- Costamagno S. (1999), Coudoulous II : Taphonomie d'un aven-piège. Contribution des accumulations d'origine naturelle à l'interprétation des archéofaunes du Paléolithique moyen. *Anthropozoologica*, n^o29, 13-32.
- Delagnes A., Tournepeche J.-F., Armand D., Desclaux E., Diot M.-F., Ferrier C., Le Filâtre V. et Vandermeersch B. (1999), Le gisement pléistocène moyen et supérieur d'Artenac (Saint-Mary, Charente), *Bull. de la Soc. Préhist. Franç.*, t. 96, n^o4, 469-496.
- Geneste J.-M. (1988), Les industries de la grotte Vaufrey : technologie du débitage, économie et circulation de la matière première lithique. In Rigaud dir., *Op. cit.*, 441-517.
- Geneste J.-M. et Jaubert J. (1999), Les sites paléolithiques à grands bovidés et les assemblages lithiques : chronologie, techno-économie et cultures, In : Brugal J.-Ph., David F., Enloe J. et Jaubert J. (Eds.), *Le Bison, gibier et moyen de subsistance, du Paléolithique au Paléoindien des Grandes Plaines*, Actes du colloque de Toulouse 1995, ADPCA, Antibes, 185-214.

- Grün R., Schwarcz H.P. & Chadam J.M. (1988), ESR dating of tooth enamel : coupled correction for U-uptake and U-series disequilibrium. *Nuclear Tracks and Radiation Measurements*, 14, 237-241.
- Jarry M., Bertran P., Colonge D., Lelouvier L.-A. & Mourre V. (à paraître). Le gisement Paléolithique moyen ancien des Bosses à Lamagdelaine (Lot, France). *BAR International Series*, actes du XIVe Congrès UISPP, Liège 2-8 sept. 2001.
- Jaubert J., (1984), *Contribution à l'étude du Paléolithique ancien et moyen des Causses*. Thèse 3^e cycle, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 615 p.
- Jaubert J. (1995), Schémas opératoires et outillages peu élaborés : le cas du Paléolithique inférieur et moyen de Coudoulous I (Lot). In : E. Carbonell (Ed), *Cahier Noir*, 7, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 85-100.
- Jaubert J. (1997), L'utilisation du quartz au Paléolithique inférieur et moyen. *Préhistoire, Anthropologie Méditerranéennes*, 1997, T.6, 239-258.
- Jaubert J. (1999), The Middle Palaeolithic of Quercy (Southwest France): palaeoenvironment and human settlements. In : Roebroeks W. & Gamble Cl. (Eds.), *The Middle Palaeolithic occupation of Europe*, ESF Arras, University of Leiden, Leiden, 93-106.
- Jaubert J. et Farizy C. (1995), Levallois Debitage: Exclusivity, Absence or Coexistence with Other Operative Schemes in the Garonne Basin, Southwestern France. In : H.L. Dibble & O. Bar-Yosef (Eds). *The Definition and Interpretation of Levallois Technology*, Prehistory Press, Madison 1995, (Monographs in World Archaeology No.23), 227-248.
- Jaubert J., Lorblanchet M., Laville H., Slott-Moller R., Turq A. et Brugal J.-Ph. (1990), *Les chasseurs d'Aurochs de La Borde. Un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*. Éd. Maison des Sciences de l'Homme, Paris, Doc. d'Archéologie Française, 27, 160 p.
- Jaubert J. et Mourre V. (1996), Coudoulous, Le Rescoundou, Mauran : diversité des matières premières et variabilité des schémas de production d'éclats. In : A. Bietti and S. Grimaldi (Eds.), *Proceedings of the International Round Table «Reduction Processes ("Chaînes opératoires") for the European Mousterian»*, Roma, May 26-28 1995, *Quaternaria Nova*, VI, 313-341.
- Jaubert J. et Servelle Ch. (1996), L'Acheuléen du Bassin de la Garonne. État de la question et implications. In : A. Tuffreau (Ed.), *L'Acheuléen dans l'Ouest de l'Europe, Actes du colloque internat. de Saint-Riquier (6-10 juin 1989)*, Publications du CERP, Université des Sciences et Technologies de Lille, 4, 77-108.
- Jeannet M. (1978), Recherches sur les Rongeurs en 1978. *Nouv. Arch. du Muséum d'Hist. Nat. de Lyon*, fasc.16, 71-74.
- Mourre V. (1994), *Les industries en quartz au Paléolithique moyen. Approche technologique de séries du Sud-Ouest de la France*. Mémoire de maîtrise Université de Paris X, UFR SSA, Département d'Ethnologie, de Sociologie comparative et de Préhistoire, 2 vol., 111 p.
- Mourre V. (1996), Les industries en quartz au Paléolithique. Terminologie, méthodologie et technique. *Paléo*, n°8, déc. 1996, 205-223.
- Quinif Y. (1990), La datation des spéléothèmes (U/Th) appliquée aux séquences sédimentaires souterraines pour une mise en évidence des ruptures paléoclimatiques, *Karstologia Mémoires*, 2, 23-32.
- Renault P. (1970), *La formation des cavernes*. PUF, Que sais je ?, 128 p.
- Rouzaud F., Soulier M., Brugal J.-Ph. et Jaubert J. (1990), L'Igue des Rameaux (Saint-Antonin-Noble-Val, Tarn-et-Garonne). Un nouveau gisement du Pléistocène moyen. Premiers résultats. *Paléo*, 2, 89-106.
- Slabe T. (1995), *Cave rocky relief and its speleogenetical significance*. ZRC 10, Ljubljana, 128 p.
- Tournepiche J.-F. (1984), Faunes et industries anté-rissiennes de la grotte d'Artenac (Charente). *C.R. Acad. Sc. de Paris*, t. 298, série II, n°9, 423-428.
- Turq A. (2000), *Paléolithique inférieur et moyen entre Dordogne et Lot*. Suppl. à PALÉO, N°2, SAMRA éd., 456 p.