

L'AURIGNACIEN ET LE GRAVETTIEN DE MITOC-MALU GALBEN (MOLDAVIE ROUMAINE)

**Sous la direction de
Marcel OTTE, Vasile CHIRICA & Paul HAESAERTS**

Publié avec le soutien
du FNRS

ERAUL 72

Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège
Liège, 2007

Composition
Emmanuel DELYE, Editions ERAUL, Service de Préhistoire, ULg

Remerciements

Le présent travail est le fruit d'une collaboration avec plusieurs collègues roumains, moldaves et ukrainiens. Au cours de ces quinze dernières années, le financement des recherches fut assuré par les projets Sc-004 et Sc-09 de l'État Belge, Service des Affaires Scientifiques, Techniques et Culturelles (SSTC), mais aussi par les projets INTAS 93-203, INTAS 93-203-ext, INTAS 93-1693, INTAS 96-072 et INTAS 2000-879.

Tous droits réservés
Reproduction interdite sans autorisation
Les articles sont publiés sous la responsabilité de leurs auteurs

ERAUL

Collection éditée par

Marcel OTTE
Université de Liège
Service de Préhistoire
Place du XX Août 7, bât. A1
B-4000 Liège - Belgique
Tél.: ##32/4/366.54.76
Fax.: ##32/4/366.55.51
Email: prehist@ulg.ac.be
Web: <http://www.ulg.ac.be/prehist/>

D/2007/0480/15
ISBN 978-2-930495-03-3

Illustrations de couverture

1° de couverture : vue du chantier de fouille en septembre 1993. En bas à droite, échantillonnage dans un niveau aurignacien; au centre, fouille dans un niveau gravettien (photo P. Haesaerts).

4e de couverture : en haut, vue du site vers le Prut en septembre 1993 (photo P. Haesaerts); en bas, vue générale du chantier en octobre 1992 (photo P. Noiret).

SOMMAIRE

Marcel Otte <i>Introduction</i>	5
Vasile Chirica <i>Historique des recherches paléolithiques en Roumanie et à Mitoc-Malu Galben</i>	7
Vasile Chirica & Constantin Mihăilescu <i>Mitoc-Malu Galben : caractérisation du cadre naturel</i>	11
Paul Haesaerts <i>Mitoc-Malu Galben : cadre stratigraphique et chronologique</i>	15
Judit Becze-Deák, Georges Stoops & Roger Langohr <i>Mitoc-Malu Galben : étude géopédologique</i>	43
Freddy Damblon & Paul Haesaerts <i>Les datations ¹⁴C à Mitoc-Malu Galben</i>	53
Freddy Damblon <i>Les restes paléobotaniques à Mitoc-Malu Galben</i>	67
Afanassi Prepeletza <i>Mitoc-Malu Galben : données malacologiques</i>	81
Marcel Otte, Pierre Noiret, Vasile Chirica & Ilie A. Borziac <i>Mitoc-Malu Galben : étude de l'industrie lithique</i>	85
Paola Jardón Giner <i>Mitoc Malu-Galben : analyse fonctionnelle et techno-économique de grattoirs aurignaciens</i>	137
Vasile Chirica & Pierre Noiret <i>Mitoc Malu-Galben : industrie osseuse et témoins esthétiques</i>	143
Ignacio López Bayón & Achilles Gautier <i>Mitoc Malu-Galben : analyse archéozoologique des ateliers de taille</i>	145
Vasile Chirica <i>Les structures d'occupation de Mitoc Malu-Galben (1978-1990 et 1991-1997)</i>	167
Vasile Chirica <i>Le Paléolithique de Mitoc dans le cadre du Paléolithique de la Roumanie</i>	173

Marcel Otte, Vasile Chirica, Paul Haesaerts & Pierre Noiret <i>Conclusion</i>	183
<i>Annexes</i>	185
<i>Bibliographies</i>	219
Adresse des auteurs	227
Liste des publications ERAUL	229

INTRODUCTION

Marcel OTTE

Parmi diverses motivations concernant le choix de travailler à Mitoc, l'emplacement de la zone considérée dans ce livre fut l'une des plus fortes. À la limite extrême de l'Europe centrale et de l'aire montagnaise, cette zone constitue une ouverture vers les zones de l'est européen. Les deux aires ainsi limitées par l'axe des rivières moldaves (Prut et Dniestr), contiennent chacune d'importants ensembles paléolithiques, illustrés dans une littérature devenue classique et constituant des "moments" de la Préhistoire européenne. Kostenki, Avdevo, Gagarino, Mezin, Mezerich forment, parmi d'autres, les phares du pôle oriental, abondamment mis en valeur par l'école russe. Dolní Věstonice, Pavlov, Willendorf, Moravany, Spadzista constituent un autre pôle de sites majeurs, également très documentés par diverses écoles d'Europe centrale. Curieusement, la liaison capitale entre ces riches provinces, entre ces aires d'expansion principales, ne fut guère considérée jusqu'ici. Il était pourtant naturel de considérer ces intermédiaires afin d'expliquer, par exemple, leurs éventuelles relations ou encore leur décalage respectif, pour y saisir, soit des entités ethniques, soit des particularités régionales. C'est peut-être par "vocation" à la marginalité qu'une équipe belge s'est trouvée engagée dans cette entreprise.

Comme pour les fouilles déjà anciennes menées par C.S. Nicolăescu-Ploșor, puis par V. Chirica (voir par exemple Păunescu 1987a; Chirica 1987), la région de Mitoc constituait le point focalisateur idéal pour la reprise de cette recherche. Les longues séquences, diffusées via les publications roumaines témoignaient largement de l'intérêt du site. Cependant, rien n'eût été possible sans la confiance, la solide amitié et l'esprit d'initiative dont a témoigné Vasile Chirica tout au long de cette aventure moldave. Vasile nous a apporté toute sa compétence, son dévouement et son sens redoutable de l'efficacité. La lointaine solidarité francophone s'en est sans doute trouvée renforcée, en un coin inattendu de notre Europe tourmentée.

Le premier contact avec le gisement manifesta la potentialité du site. Celui-ci est constitué d'une longue séquence sédimentaire meuble, parsemée de nombreuses traces d'installations paléolithiques. Le phénomène de captage

sur une vaste terrasse en bordure de rivière a fonctionné régulièrement, tandis que les motivations d'une installation locale se perpétuaient. Pour la phase considérée, les conditions d'observation sont ainsi idéales. Par ailleurs, les conditions chimiques générales du sédiment ont favorisé la préservation des matières organiques permettant à la fois d'aborder l'étude des restes fauniques et celle des charbons de bois. L'abondance locale de matières siliceuses a sans doute constitué un point d'attraction pour de telles installations, où les ateliers de taille sont fréquents. La proximité de la rivière poissonneuse et des plaines alluviales giboyeuses a complété ces attraits. On disposait ainsi, en une position-clé, d'un mode d'enregistrement continu et d'un pôle attractif pour les occupations humaines. L'accueil chaleureux des collègues moldaves complétait ce tableau.

Ce volume procède d'une interférence entre les divers courants scientifiques précédemment déployés au site de Mitoc, et notre propre démarche, d'origine extérieure et à vocation d'intégration. Nous y présentons donc à la fois un résumé interprétatif des travaux précédents, les résultats de nos propres travaux récents et, enfin, une mise en perspective commune (que nous voulons harmonieuse) de l'ensemble. Le fondement de notre démarche fut avant tout l'établissement de la stratigraphie, à la fois par de nouvelles recherches de terrain, la confrontation aux innombrables notes enregistrées par Vasile Chirica, et la réalisation de nouvelles datations radiométriques. Cette tâche redoutable fut confiée à mon comparse habituel et néanmoins ami, Paul Haesaerts, de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique à Bruxelles. Les études paléobotaniques furent confiées à Freddy Damblon, de la même institution, et les restes osseux furent étudiés par Achilles Gautier de l'Université de Gand et Ignacio López Bayón de l'Université de Liège. La mise en corrélation chronologique des diverses entités dispersées a permis d'approcher l'évolution technique de ces ensembles, étude largement réalisée grâce à la collaboration efficace de Pierre Noiret, également de l'Université de Liège. Une évolution typologique a ainsi pu être amorcée, révélant les traditions culturelles fondant les comparaisons géographiques et fournissant le rythme de ces transformations (Otte *et al.* 1996a). L'esquisse proposée ici prend un sens dans le contexte européen tel que nous avons voulu l'évoquer en fin de volume.

Cependant, ces interprétations provisoires, liées à ce volume, doivent être reconsidérées dans une perspective plus fine, tenant compte, par exemple, des modes de vie particulier à chaque cadre régional pris en considération (Moldavie, Ukraine, Russie). Nous réservons ce type d'approche à des

travaux ultérieurs. Tel quel, ce travail est donc le fruit collectif d'une approche internationale et interdisciplinaire d'un vaste complexe contenant de nombreux ensembles paléolithiques déjà très largement exploités et dont une synthèse actualisée est proposée ici.

HISTORIQUE DES RECHERCHES PALÉOLITHIQUES EN ROUMANIE ET À MITOC-MALU GALBEN

Vasile CHIRICA

(traduction par Coralia Costaş)

Roumanie

La recherche du Quaternaire de la zone du nord-est de la Roumanie date du début de la seconde moitié du XIX^e siècle et se rapporte surtout à la stratigraphie des dépôts géologiques. Ainsi, l'érudite agronome Ion Ionescu de la Brad publie en 1866 la stratigraphie des profils de Stînca-Ivancăuți et Horodița. Des recherches plus détaillées dans le même domaine sont dues à Gregoriu Ștefănescu et Ioan Simionescu, desquels on garde également les premières mentions concernant la découverte de certaines pièces de silex paléolithiques. En 1885, Gregoriu Ștefănescu notait que "dans les rives du Prut, à Mitoc, nous avons trouvé à plus de 2 m de profondeur plusieurs silex travaillés, indices d'une station préhistorique". Cette signalisation, qui représente la première découverte paléolithique du territoire de la Roumanie, garde encore aujourd'hui sa valeur scientifique, puisqu'à Mitoc, les traces de la civilisation de Cucuteni ne dépassent la profondeur de 1,50 m, ni dans les gisements uniquement néolithiques, ni lorsqu'il y a superposition aux habitats paléolithiques.

Pendant la dernière décennie du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, à peu près toute la zone du Prut moyen est intensivement étudiée par Ioan Simionescu (1897, 1899, 1906). Tout en se référant à la découverte des outils paléolithiques de Mitoc, celui-ci précisait que "des fragments de silex servaient aux hommes préhistoriques de ces lieux pour confectionner des armes et des outils domestiques". Pendant la même période, Sabba Ștefănescu publie une étude concernant les "terrains" tertiaires de la Roumanie. Au début du XX^e siècle, de nouvelles stations paléolithiques sont découvertes. Ainsi, P. Enculescu (en 1908) et Em. Protopopescu-Pache (en 1912) consignent, la découverte de certaines pièces de silex à Ripiceni (Moroșan 1938). En 1910, la station paléolithique de Buzăul Ardelean est identifiée par J. Szombathy et en 1912 celle de Cioclovina, par M. Roșca.

Dans la première moitié du XX^e siècle, c'est surtout le secteur "épigénétique" de la Vallée du Prut, compris entre Rădăuți et Stînca-Ștefănești, qui a été intensivement étudié par N.N. Moroșan. Celui-ci publie en 1938 un travail de synthèse de

ces investigations, qui ont eu pour résultat la découverte de plus de 35 stations paléolithiques se trouvant sur les terrasses du versant droit du Prut, mais aussi entre le Prut et le Dniestr et sur leurs affluents.

C'est à N.N. Moroșan que l'on doit la découverte et l'étude systématique des plus grandes stations de l'espace carpatodniestrien : Mitoc-Malu Galben, Ripiceni-Izvor (le long du Prut) et Molodova (le long du Dniestr). Moroșan a étudié particulièrement celle de Stînca-Ripiceni. Il y a identifié quatre niveaux archéologiques (I, III, V, VII) séparés par des couches stériles (II, IV, VI). Moroșan a attribué les occupations à l'Aurignacien (niveaux I, III), au Solutréen (niveau V) et au Magdalénien (niveau VII) (Moroșan 1938). Les paléolithiciens roumains ont, depuis, accepté l'attribution du niveau I, mais ont estimé que les niveaux III, V et VII pouvaient être attribués à certaines étapes gravettiennes (Chirica 1989). Moroșan a découvert également la station de Ripiceni-Izvor en 1919. En 1929 et 1930, il y a effectué de petits sondages, trouvant des matériaux lithiques qu'il a attribués à "l'industrie levalloisienne", à "l'industrie moustérienne supérieure", à "l'industrie aurignacienne" et à "l'industrie magdalénienne" (Moroșan 1938). Évidemment, "l'industrie magdalénienne" se rapporte aux habitats gravettiens, identifiés depuis par les recherches de Al. Păunescu (1993).

Conformément à l'opinion de Moroșan, "sur le territoire de la commune de Mitoc (...), l'industrie paléolithique est disséminée en plusieurs endroits, dont les plus intéressants sont La Pichet, La Mori, et La Malu Galben (...). Le matériel paléolithique se trouve dans les dépôts de lœss typique sans sol fossile, superposé aux formations de terrasse inférieure, à plus de 5 m sous le sol végétal. En ce qui concerne l'industrie paléolithique, elle se compose d'éclats et de quelques lames aux formes sveltes. Les quelques pièces lithiques que nous avons pu recueillir nous indiquent avec exactitude qu'il s'agit là d'une industrie Paléolithique supérieur assez développée" (Moroșan 1938).

Par les 16 études concernant cette zone, publiées entre 1927 et 1938, le géologue et archéologue N.N. Moroșan a montré

la complexité des phénomènes géologiques et des restes paléontologiques pendant le Quaternaire, corrélant ces dates à ce que lui-même a appelé "les produits de l'intelligence de l'homme" – c'est-à-dire les outils de silex. Les particularités des occupations paléolithiques qui ont été découvertes et étudiées par des fouilles et des sondages, ont déterminé aussi bien les méthodes de sa spécialité de base (stratigraphie géologique, paléontologie) que les méthodes spécifiques de l'archéologie paléolithique, tout en synchronisant et comparant les résultats obtenus à ceux des spécialistes occidentaux de l'époque, grâce à des publications ou à des participations à des congrès internationaux. Il faut préciser que les premières déterminations de flore quaternaire (du Pléistocène supérieur) ont été réalisées également par Moroşan, en collaboration avec Suzanne Leclerq (Leclerq & Moroşan 1938). Durant la même période, les habitations humaines des grottes carpatiques ont été elles aussi attentivement étudiées, de prestigieux savants de l'archéologie européenne prenant part aux recherches de terrain : H. Breuil (1925), Ét. Patte, R.R. Schmidt, M. Roska (vers 1930). C'est aussi l'époque de la première mention de l'existence d'une station paléolithique en Dobroudja (N.N. Moroşan 1928). Par leur importance, ces découvertes ont créé une base scientifique pour la recherche paléolithique en Roumanie, ayant pour fondement des critères et des méthodologies nouvelles d'investigation.

La période qui a débuté depuis que les recherches du Paléolithique ont lieu sous les auspices de l'Académie roumaine, représente la seconde étape de recherche et de connaissance de toute la problématique de l'époque paléolithique. Quelques étapes de cette période doivent être mentionnées. Ainsi, entre les années 1952 et 1957, à l'occasion de recherches de terrain, N. Zaharia a identifié un grand nombre de sites paléolithiques (Zaharia *et al.* 1970). Entre 1955 et 1958, des recherches paléolithiques intenses ont lieu dans les terrasses de la Bistriţa, recherches conduites par C.S. Nicolăescu-Plopşor et M. Petrescu-Dîmboviţa (Nicolăescu-Plopşor *et al.* 1965). En 1961, les recherches systématiques dans les stations paléolithiques de la zone du Prut moyen commencent.

Entre 1956 et 1957, C.S. Nicolăescu-Plopşor et N. Zaharia ont effectué un sondage stratigraphique à Mitoc-Malu Galben. Ils ont découvert une "industrie clactonienne" à la base du profil, d'autres matériaux lithiques étant attribués au Moustérien, au Moustéro-Aurignacien et à l'Aurignacien. Tout comme N.N. Moroşan, les auteurs des fouilles n'ont pas remarqué la présence de sols fossiles et d'une industrie gravettienne.

Simultanément aux fouilles de Malu Galben, les deux archéologues ont entamé des recherches à Mitoc-Valea Izvorului, continuées plus tard par M. Bitiri. En 1961, Al. Păunescu a commencé des fouilles systématiques à la station Ripiceni-Izvor, fouilles qu'il a poursuivies jusqu'en 1981, lorsque les eaux du lac d'accumulation de l'hydrocentrale du Prut (à Stînca-Costeşti) ont recouvert toute la zone excavée (Păunescu 1993).

En 1972, l'Institut d'Archéologie de Iaşi a entamé des recherches systématiques à Mitoc-Pîrîul lui Istrati, mais dès 1978 les fouilles ont été concentrées à Mitoc-Malu Galben (Chirica 1989) et poursuivies incessamment jusqu'à aujourd'hui.

Dans le même temps, des recherches paléolithiques systématiques ont été également effectuées dans d'autres zones du pays : Banat, Transylvanie, Valachie, Pays d'Oaş, sud de la Moldavie ; ces recherches ont eu pour résultat la publication de certaines études monographiques de valeur (Păunescu 1970; Bitiri 1972; Brudiu 1974; Mogoşanu 1978).

Plus récemment, des recherches de terrain ont encore permis la découverte de nouveaux sites paléolithiques, certains d'entre eux revêtant une importance particulière (Păunescu *et al.* 1976; Chirica & Tanasachi 1984, 1985).

Ces dernières années, les fouilles de la zone du Prut Moyen se sont intensifiées à la suite de la construction du barrage hydrotechnique de Stînca-Costeşti, qui a affecté toute une série d'importants gisements paléolithiques, parmi lesquels la vaste station de Ripiceni-Izvor. Pendant ce temps, les études pluridisciplinaires (palynologie, paléontologie, datations C14, déterminations minéralogiques, chimiques, spectroscopiques, etc.) ont pris une plus grande importance, et c'est grâce à celles-ci que notre connaissance du domaine paléolithique s'est largement enrichie.

La collaboration avec le professeur K. Honea de l'Université de Kalb, Illinois, USA, visant à l'accès de la recherche paléolithique de Roumanie aux analyses de chronologie absolue, a eu elle aussi une grande importance. Il faut mentionner qu'une partie des datations absolues publiées dans ce volume ont été obtenues dans des laboratoires américains, hollandais ou anglais, dans le cadre de cette collaboration. La récolte des échantillons avait alors été effectuée par les deux chercheurs, mais le complément d'informations des fiches qui accompagnaient les échantillons, autant que les contacts avec les laboratoires, ont été assumés par K. Honea seul, qui a périodiquement communiqué les résultats obtenus.

La collaboration avec l'Université de Liège et l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, entamée en 1991, représente la troisième étape des recherches paléolithiques à Mitoc-Malu Galben.

Mitoc-Malu Galben

Lors des premières fouilles, entre 1978 et 1990, des unités de 2 × 2 m constituaient la base du quadrillage, chaque découverte recevant trois coordonnées : lettre et chiffre du carré, puis profondeur. La rangée A du quadrillage fut d'abord fouillée (carrés A/1-5). Pendant les années suivantes, la surface a été étendue par la réalisation d'autres tranchées, autant sur les côtés droit et gauche de cette première tranchée, que par une extension vers le nord (carrés 6-12). Vers l'est, dans certaines zones basses de la surface fouillée, après le carré 1, ont été fouillés les carrés 01, 02, 03, en fonction de la configuration naturelle de la forme de relief sur laquelle la station est située. De la sorte, l'ordre alphabétique des carrés, du sud vers le nord, est le suivant : K, I, H, A-G, J, L-O.

La surface actuelle du terrain n'étant pas horizontale, il a fallu déterminer un "point 0" de référence altimétrique. Dans ce but, la première terrasse, parfaitement horizontale, a été

utilisée. Cette terrasse a été conservée continuellement dans un état d'horizontalité parfaite, dans les deux directions de la fouille. Toutes les découvertes ont été "raccordées" à cette première terrasse.

Les carnets de fouille ont été organisés par carrés (de A/1-12 à N/1-12 et O/3-6). Les notes se rapportent à l'année de fouille, au carré, à la profondeur, au type de sol, au matériel archéologique et faunique découvert et aux éventuels ateliers de taille mis au jour, ce qui donne, par exemple : *A 5, 1984, -6,10 m : sol jaune pâle; atelier de taille avec "n" déchets de débitage; nucléus, éclats, lames ou lamelles, simples ou à crête; grattoirs, burins, etc.*

Tous les sédiments dans lesquels sont localisés les niveaux paléolithiques ont une double inclinaison, vers le Prut (inclinaison accentuée) et vers le ruisseau Ghireni (qui est un affluent du Prut). Lorsque les fouilles ont commencé, nous étions convaincu d'être sur la terrasse moyenne du Prut, dont les dépôts sont quasi-horizontaux. La double inclinaison du profil a été définitivement constatée lorsque nous sommes arrivé à plus de 8 m de profondeur. L'identification des trois

sols humifères a confirmé l'inclinaison bidirectionnelle des sédiments. Pourtant, jusqu'en 1988, la fouille a été réalisée horizontalement; cependant, dès 1988, la fouille a été organisée selon la pente des sédiments - suivant l'inclinaison ouest-est. De la sorte, nous avons pu identifier les quatre ensembles principaux d'occupations gravettiennes, dont l'inclinaison et la continuité dans l'espace sont presque parfaites.

Enfin, il est nécessaire de préciser que, la fouille étant menée par l'établissement de terrasses de 2 m de hauteur et 2 m de largeur, sur trois côtés du gisement, les surfaces explorées pour les niveaux d'occupations sont moindres au fur et à mesure que des profondeurs de plus en plus importantes sont atteintes. En ce sens, il est donc normal d'observer une certaine différence de quantité de matériaux lithiques et fauniques entre les niveaux aurignaciens et gravettiens.

Le raccord de toutes nos découvertes entre les années 1978 et 1990, avec celles effectuées pendant les années 1992 à 1995 par l'Université de Liège, a été réalisé par P. Haesaerts, sur la base des informations et données que nous lui avons procurées (voir P. Haesaerts ce volume).

MITOC-MALUGALBEN: CARACTÉRISATION DU CADRE NATUREL

Vasile CHIRICA & Constantin MIHAILESCU

Partie intégrante de la Plaine de la Moldavie, la région du Prut Moyen constitue une sous-unité géographique distincte dont l'environnement fut très favorable aux peuplements humains. Le Prut, qui draine cette région particulière, est l'un des plus importants affluents du bassin du Bas Danube (fig. 1). Il prend sa source dans les Carpates et à la fin d'un parcours de 882 km rejoint le Danube à l'est de Galați. Sa vallée inclut trois secteurs (Băcăuanu 1961; Băcăuanu & Chirica 1987) :

- 1) le secteur de vallée subséquente, situé au nord de Radăuți ;
- 2) le secteur épigénétique compris entre Radăuți et Sîncă-Ștefănești, lui-même divisé en deux sous-secteurs: a) de

Radăuți à Mitoc, la vallée développe un profil transversal étroit, sans terrasses supérieures sur la rive roumaine et sans barres de calcaire; b) au sud de Mitoc, la vallée est plus large, avec terrasses et barres calcaires (*toltry*) ;

- 3) le troisième secteur, à lit majeur large, débute au sud de Ștefănești, en aval de Ripiceni.

Dans la région considérée, le substratum de la Plaine de la Moldavie est formé de marnes et de grès calcaires du Miocène (Tortonien et Sarmatien), tandis que le Crétacé supérieur sus-jacent se compose de quelques mètres de marnes crayeuses à silex noirâtres et rares exemplaires d'*Exogyra columba*

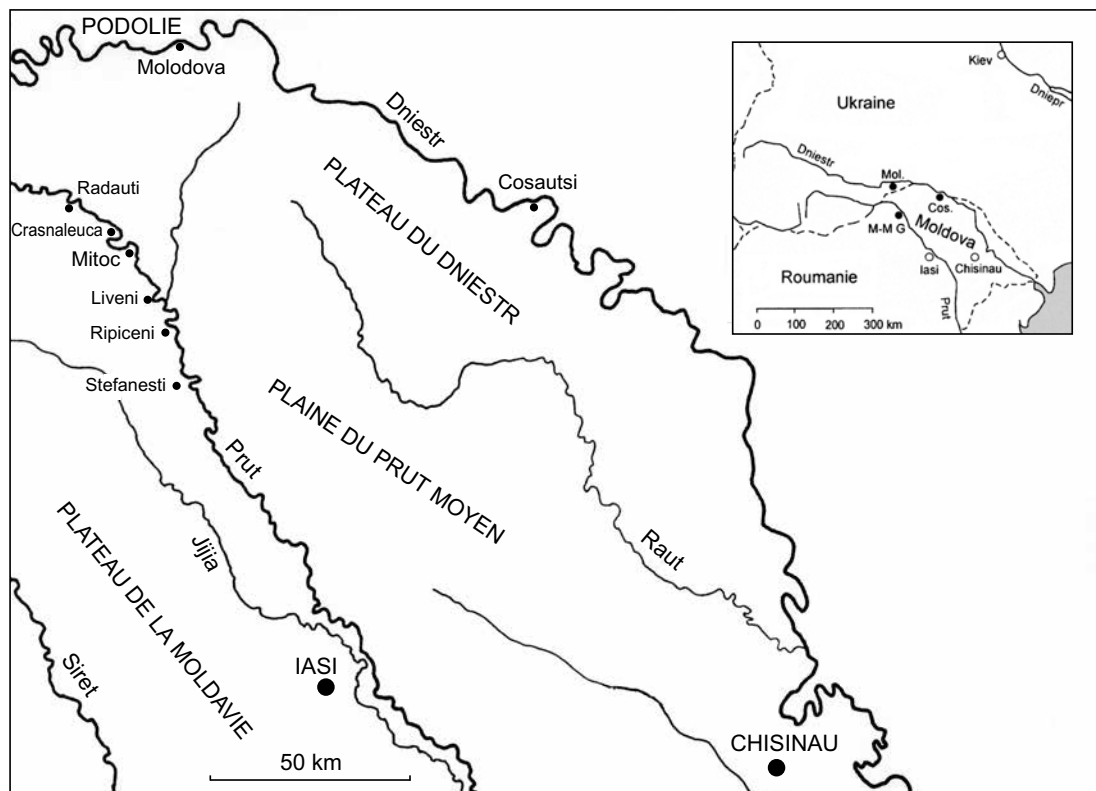


Figure 1. Mitoc-Malu Galben. Cadre géographique et localités.

d'âge cénoomanien (Simionescu 1906), présents dans la partie basse de la vallée entre Radăuți et Liveni. En affleurement, les marnes crayeuses à silex du Crétacé, supportent en discordance des dépôts argilo-sableux à *Lithothamnium*, de la base de la séquence du Néogène, avec au contact une surface d'érosion irrégulière à nombreuses perforations de mollusques lithophages (Saulea & Popescu 1966). Le long de la rive droite du Prut, entre Ivancăuți et Liveni, le Tortonien débute par un conglomérat à fragments de silex surmonté par des grès calcaires à *Lithothamnium*. Ceux-ci sont suivis par un complexe de marnes et de bancs calcaires de plusieurs dizaines de mètres de puissance. Le Buglovien (Sarmatien inférieur) est représenté dans toute la Dépression du Prut Moyen par un second complexe de marnes associées à des massifs de calcaires récifaux (*toltry*). Ces massifs sont présents au sud de Liveni entre Manoleasa et Bold, le long du cours inférieur du ruisseau Volovaț, à Ripiceni et au nord de Movila Rupta. Entre Liveni et Mitoc, le calcaire est signalé en position dérivée sous forme de rognons inclus dans la couverture loessique pléistocène (Simionescu 1906). Enfin, sur les parties hautes du Plateau de la Moldavie, le Sarmatien inférieur se termine par un complexe argilo-marneux à intercalations sableuses rapporté au Volhynien (Saulea & Popescu 1966).

Les formations quaternaires sont bien représentées dans la zone du Prut Moyen où elles ont fait l'objet d'études suivies dès le milieu du XIX^e siècle, permettant d'y reconnaître un système complexe de terrasses associées à quatre glaciations: Würm, Riss, Mindel, Günz (Simionescu 1906; Moroșan 1938). Dans le secteur épigénétique de la vallée, l'existence d'un cours à méandres du Prut est signalée dès la terrasse de 130-140 m, les terrasses suivantes passant successivement d'un versant à l'autre. Ainsi, au cours du Pléistocène, le territoire traversé par le Prut présentait un relief peu accidenté à inclinaison réduite, caractéristique des zones de plaine. Dans ce contexte les terrasses suivantes ont été identifiées par V. Băcăuanu (1968) (tabl. 1).

La 1^e terrasse de 10-15 m, antérieure aux terrasses de prairie holocènes de 2-3 m et de 4-6 m, est la plus jeune terrasse pléistocène. Elle a été identifiée au sud-est de Miorcani, à Cotu-Miculiți et à Crasnaleuca au nord de Mitoc, de Liveni à Ripiceni, jusqu'en aval de Ștefănești. Cette terrasse a une importance particulière puisque c'est dans ses sédiments que fut préservé le gisement paléolithique de Ripiceni-Izvor (Păunescu *et al.* 1976). Sa base comprend 8 à 9 mètres de graviers et de sables suivis d'un dépôt de 6 à 7 mètres de

terres glaises lœsoïdes ou sableuses. D'après A. Păunescu (1993), le dépôt inférieur, d'environ 3 mètres d'épaisseur, se compose d'alluvions de terrasse devenant de plus en plus fines vers le haut. Au-dessus des graviers, une mince couche d'alluvions sableuses est suivie par des alluvions limoneuses puis argileuses. Le dépôt supérieur, épais de plus de 7 mètres, est constitué d'un matériel loessique partiellement remanié par ruissellement. Divers épisodes de stabilisation ont été mis en évidence par de légères variations des taux d'argile, mais on n'a pas observé d'évidences de sols évolués, le plus développé étant le sol de surface. Toutefois, quatre bandes de quelques dizaines de centimètres d'épaisseur, légèrement plus foncées et caractérisées par une faible accumulation de substances organiques, pourraient enregistrer de faibles variations climatiques (Păunescu 1993).

La 1^{re} terrasse, à une altitude relative de 20-30 mètres, est faiblement représentée dans le secteur épigénétique, sa surface étant fortement colluvionnée ou détruite par l'érosion. Cette terrasse a été signalée à Cotu-Miculiți, Crasnaleuca, Mitoc et de Sadoveni-Ripiceni jusqu'à Ștefănești. L'épaisseur des dépôts varie de 3 à 15 mètres, sa partie inférieure étant dépourvue de silex. Cette terrasse décrite pour la première fois par R. Sevastos (1922), est considérée comme appartenant au Pléistocène supérieur, un âge en accord avec la faune caractéristique de la glaciation du Würm qui y est associée.

La 3^e terrasse est supposée absente dans le secteur épigénétique de la vallée (Băcăuanu 1968), bien qu'elle ait été identifiée à Mitoc par N. Barbu (1965), ce qu'ont confirmé les observations récentes (Haesaerts ce volume).

La 4^e terrasse, à l'altitude relative d'environ 60 m, est bien représentée dans la zone étudiée où elle se différencie aisément, sa partie supérieure atteignant jusqu'à 1,5 km de largeur. Son importance réside également dans la présence de restes d'habitats paléolithiques et post-paléolithiques à Mitoc-Pîrîu lui Istrati et à Malu Galben. Vers le sud, cette terrasse se suit entre Mitoc et Liveni, puis à Manoleasa-Prut, à Ripiceni et en aval de cette localité. À Mitoc la dénudation a beaucoup réduit l'épaisseur des alluvions; les graviers apparaissent même sur le bord et sur la partie supérieure de la terrasse. Ils sont également présents dans les lits des affluents du Prut, notamment à Pîrîu lui Istrati, où l'épaisseur moyenne des alluvions avoisine 10 m.

Concernant l'âge de la 4^e terrasse, la plupart des auteurs attribuent celle-ci à la glaciation rissienne, mais cette interpré-

Terrasse	Altitude absolue	Altitude relative	Épaisseur de l'alluvion (m)	Altitude (m)	Âge
Plaine	80	-	-	-	Holocène
T. I	90	1-3	9-10	10-12	QIII-H
T. II	100	8-10	10-15	20-25	Q2-III
T. III	-	-	-	-	-
T. IV	125-130	35-40	10-15	50	QII
T. V	-	-	-	-	-
T. VI	175-180	90-95	5-10	100	PIV-QI
T. VII	200-220	120	0-20	130-140	PIV

Tableau 1.

tation nous paraît difficilement compatible avec les données archéologiques. R. Sevastos (1922), le premier, a identifié la terrasse de 60-65 m, en précisant que son âge est rissien, tandis que N. Moroşan (1938) attribue le même âge à une terrasse de 35-50 m. De même, N. Barbu (1965) reconnaît une terrasse de 50-60 m à Malu Galben, développée dans le Buglovien, dont l'accumulation serait d'âge rissien, tout en démontrant que le ruisseau Ghireni a approfondi son cours pour se mettre en accord avec le nouveau niveau de base du Prut. Enfin, V. Băcăuanu (1968) encadre cette terrasse entre 50-70 m, en admettant également un âge rissien. En revanche, les données archéologiques associées à cette terrasse à Malu Galben et à Pîrîu lui Istrati ont prouvé qu'aussi bien les habitats paléolithiques que la faune comprise dans les sédiments de cette terrasse appartiennent à la glaciation du Würm (Chirica 1989).

En ces circonstances, si l'on exclut la possibilité que la hauteur relative réelle de cette terrasse ne soit pas celle indiquée par les études géomorphologiques ou que sa localisation ne soit pas exacte, il ne reste plus qu'à reconnaître que cette terrasse appartient aussi à la glaciation du Würm. À Ripiceni-Izvor, les plus importants habitats appartiennent au Paléolithique moyen et supérieur : Moustérien, Aurignacien et Gravettien (Păunescu 1993). À Pîrîu lui Istrati, seuls l'Aurignacien et le Gravettien sont présents. En comparant ces deux sites, on arrive à la conclusion que si les habitats moustériens se trouvent *in situ* sur une terrasse würmienne, il est normal qu'un habitat du Paléolithique supérieur se situe dans les sédiments de la même terrasse et non pas dans une autre, plus ancienne, d'autant plus que les deux formations géomorphologiques appartiennent au même secteur de la vallée du Prut. On exclut aussi la possibilité que les dépôts des terrasses à Pîrîu lui Istrati et à Ripiceni aient été colluvionnés et les habitats paléolithiques de ces sites couverts par ces colluvions ou entraînés par colluvionnement, dans la mesure où ces ateliers de taille du silex et les foyers associés sont distinctement *in situ*.

Si la v^e terrasse est absente du secteur épigénétique de la vallée, la vi^e terrasse par contre, a été identifiée aux alentours de Ripiceni à l'altitude relative de 100-110 m. En l'absence d'affleurements complets, la composition lithologique de cette terrasse n'a pu être déterminée précisément. Localement, la partie inférieure comporte une couche de graviers formés de grès, quartzites, ménilites et fragments de marnes, tandis que la partie supérieure est très colluvionnée et a l'aspect d'une surface subhorizontale, à l'altitude absolue de 170-180 m (Băcăuanu 1961).

La vii^e terrasse a été identifiée au sud-ouest de Ripiceni à l'altitude relative de 140 m, associé à des graviers de surface, car largement détruite par dénudation et érosion (Băcăuanu 1968).

Pour conclure la caractérisation géomorphologique du secteur épigénétique de la vallée du Prut, il nous faut encore mentionner ici les plaines alluvionnaires inondables d'âge holocène également présentes le long des affluents du Prut, de même que les terres glaises éluviales qui couvrent partiel-

lement les plateaux et collines monoclinales. Enfin, rappelons qu'une caractéristique de la zone concerne les calcaires réciaux bugloviens qui forment des crêtes calcareuses orientées est-ouest entre Liveni et Ştefăneşti et se poursuivent à l'est du Prut, tandis qu'à Malu Galben ces calcaires se retrouvent sous la forme de blocs inclus dans les couches de lœss (Simionescu 1906).

Dans la zone du Prut Moyen qui constitue une sous-unité de la Plaine de la Moldavie, les sols appartiennent pour la plupart au groupe des chernozems. Lors des fouilles archéologiques de Pîrîu lui Istrati, Malu Galben, Valea lui Stan et Ripiceni-Izvor, le sol de surface présentait chaque fois les trois horizons d'un chernozem classique: 1) l'horizon A, épais de 50-70 cm, riche en humus, de couleur presque noire, à structure granulaire; 2) l'horizon de transition, épais de 20 à 30 cm, humifère, de teinte brun foncé et à taches blanches de carbonates; 3) l'horizon C, brun jaunâtre, à accumulation de carbonates. Ce type de sol est présent sur toutes les terrasses, au sommet de la couverture lœssique et sur des dépôts lœssoides ou argileux. Parfois, comme dans le cas de Valea lui Stan ou de Valea Izvorului, les processus d'érosion ont détruit le premier ou tous les horizons du chernozem, de sorte que la roche, l'argile, ou la couverture lœssique se trouvent en surface.

Les analyses granulométriques, lithologiques et pédologiques effectuées sur des échantillons de sols récoltés à Malu Galben, Valea Izvorului, Pîrîu lui Istrati et Ripiceni-Izvor, ont permis de préciser les conditions locales de sédimentation. À Malu Galben, les sédiments de la terrasse présentent des teneurs en sable de l'ordre de 63%, le limon et l'argile atteignant des valeurs de 18% et de 16% respectivement. La relative uniformité granulométrique du profil a conduit à la conclusion que la sédimentation de toute la séquence s'est faite pendant un laps de temps géologique relativement court, sans épisodes de stabilisation ou d'érosion importants (Nicolăescu-Ploşor & Zaharia 1959). Il apparaît donc qu'à l'époque où les terrasses servaient d'habitats pour les groupes de chasseurs paléolithiques, les horizons d'occupation étaient formés sur dépôts lœssoides ou même sur lœss typique (Theobald 1972).

La reconstitution de l'évolution du paléoclimat et de l'environnement constitue une approche importante de la préhistoire au Paléolithique. On sait que la flore spontanée actuelle de la zone étudiée se caractérise par la présence de groupes xero-mésophiles et d'une végétation azonale de prairie. La température moyenne annuelle actuelle est comprise entre 8,5 et 9,5°C, l'isotherme de janvier étant de -4°C et celle de juillet de voisine de 20°C. Tenant compte de l'influence des facteurs climatiques sur la végétation, il importe donc de reconstituer le tapis végétal et ses modifications pendant le Paléolithique, afin d'atteindre une connaissance aussi précise que possible du climat au cours de cette période. En ce sens, on a effectué l'analyse palynologique des sédiments des gisements de Valea Izvorului et Ripiceni-Izvor (Bitiri & Cârciumaru 1978), complétée par l'analyse des associations malacologiques à Malu Galben (Simionescu 1987) et à Ripiceni-Izvor (Păunescu 1993).

MITOC-MALU GALBEN : CADRE STRATIGRAPHIQUE ET CHRONOLOGIQUE

Paul HAESAERTS

Le contexte

Le gisement paléolithique de Mitoc-Malu Galben, situé dans le nord-est de la Roumanie, environ 120 km au nord de Iași, intègre une remarquable succession d'occupations aurignaciennes et gravettiennes comprises entre ± 33.000 et ± 23.000 BP (^{14}C non calibré), préservée sur la rive occidentale du Prut au sein d'une séquence limoneuse de 14 m de puissance. Ce gisement occupe le centre d'un vaste domaine lœssique qui couvre la Podolie et la partie septentrionale du plateau de la Moldavie, depuis les contreforts des Carpates jusqu'au Dniestr (fig. 1). Prospectée à partir des années vingt par N. Moroșan (1938), cette région possède un exceptionnel potentiel archéologique, en partie lié à la présence de silex de haute qualité accessible le long des vallées du Prut et du Dniestr, lesquelles constituent une voie de passage privilégiée entre la plaine baltique et la mer Noire. Parmi les nombreux gisements paléolithiques exploités depuis les années cinquante, quelques-uns, localisés sur les bords externes des basses et très basses terrasses du Dniestr et du Prut, ont fourni de longues séquences sédimentaires associées à des occupations paléolithiques pluristratifiées. C'est le cas du gisement de Ripiceni-Izvor (Păunescu 1993), une quarantaine de kilomètres en aval de Mitoc, mais aussi des sites de Molodova (Ivanova & Tzeitlin 1987), de Korman IV (Ivanova 1977) et de Cosăuți (Borziac 1991, 1993) situés sur le rive droite du Dniestr à une centaine de kilomètres de Mitoc, lesquels ont également servi de référence pour l'établissement de la séquence du domaine est-carpatique (Haesaerts *et al.* 2003; Noiret 2004).

Le site de Malu Galben est localisé en bordure du village de Mitoc, sur un promontoire limoneux qui s'inscrit entre 95 et 110 mètres d'altitude dans le prolongement du versant occidental de la vallée du Prut (fig. 2) et se raccorde vers 90 m d'altitude à la plaine alluviale dont le niveau initial fut rehaussé de plusieurs mètres à la suite de la mise en service du barrage de Ștefănești à la fin des années septante. Au voisinage du site, le promontoire est limité vers le sud par la vallée du ruisseau Ghireni, à proximité de son débouché dans la plaine du Prut, et vers le nord par le vallon de Malu Galben qui longe le village.

Entre Rădăuți et Ripiceni, la vallée du Prut orientée en direction du sud-est, présente de nombreux méandres aux profils

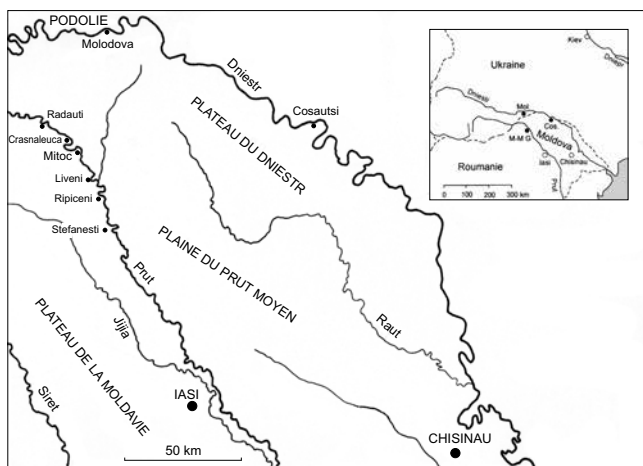


Figure 1. Mitoc-Malu Galben. Cadre géographique et localisation du site.

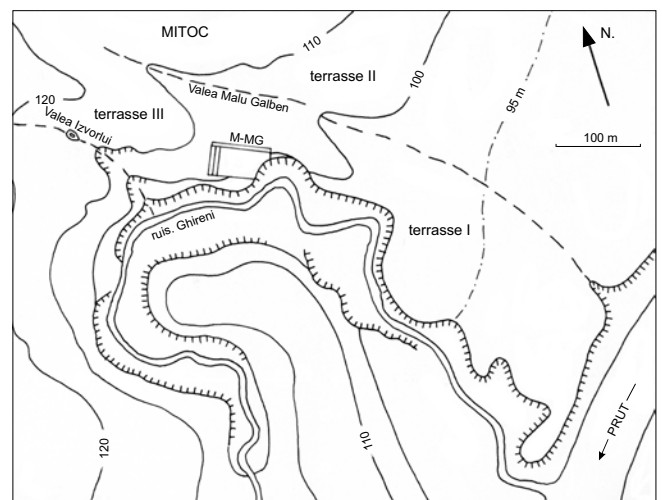


Figure 2. Mitoc-Malu Galben. Situation du gisement.

de versants asymétriques. La rivière y a creusé son lit dans les formations du Miocène en légère discordance sur les dépôts du Crétacé supérieur (Saulea & Popescu 1966). Ceux-ci sont représentés par des calcaires crayeux enrichis en concrétions de silex, qui affleurent sur quelques mètres d'épaisseur dans le fond de la vallée. Par-dessus, la séquence du Miocène débute par plusieurs mètres de conglomérats à matrice sableuse incorporant de nombreux fragments de silex détritiques (Muraru 1990), suivis par un épais complexe de marnes et de bancs calcaires à *Lithothamnium* attribué au Tortonien supérieur. Y font suite les dépôts du Buglovien (Sarmatien inférieur) composés de marnes blanches passant latéralement à des calcaires à faciès récifal. Le versant occidental de la vallée présente en outre un système de terrasses étagées dont les quatre niveaux inférieurs numérotés de I à IV sont situés entre +10 et +30 m par rapport au creusement maximum du Prut (Chirica & Mihăilescu ce volume).

À hauteur de Mitoc-Malu Galben, les marnes du Tortonien surmontées de plusieurs bancs calcaires, affleurent entre 90 et 105 m d'altitude le long du versant méridional du ruisseau Ghireni, les conglomérats à rognons de silex et les calcaires crayeux à silex étant actuellement recouverts par les alluvions récentes du Prut. Sur la rive septentrionale du ruisseau de Ghireni la couverture limoneuse du promontoire atteint une dizaine de mètres d'épaisseur à hauteur du champ de fouilles où elle repose vers 90 m d'altitude au sommet d'un éboulis calcaire, dans le prolongement d'un aplanissement correspondant à la terrasse II du Prut (fig. 3). Vers l'ouest, les dépôts limoneux diminuent en épaisseur au niveau d'un talus développé dans les marnes, le contact avec les calcaires sus-jacents étant associé à un important niveau de sources vers 105 m d'altitude. Plus haut sur le versant, à hauteur du débouché du vallon de Valea Izvorului dans la vallée du ruisseau de Ghireni, les bancs calcaires portent un épais cailloutis fluvial dont la base avoisine 110 m d'altitude. Celui-ci

appartient probablement au troisième niveau des terrasses du Prut et a pu être suivi en sondage sur une centaine de mètres de distance sous une couverture lœssique du Pléistocène moyen (Tuffreau *et al.* 2006).

La configuration du champ de fouilles

Lors de notre premier passage à Mitoc-Malu Galben en septembre 1991, les fouilles conduites sur le site par V. Chirica depuis 1978 avaient dégagé une excavation quadrangulaire de 30 mètres de côté et de 10 mètres de profondeur, ouverte vers l'est en direction du Prut. Les parois de cette excavation présentaient une disposition en banquettes étagées de deux mètres de largeur et de \pm deux mètres de hauteur, orientées selon le carroyage du champ de fouilles (fig. 4). Le long de l'axe ouest-est, les carrés de 2 mètres de côté suivaient une numérotation croissante vers le haut du versant, tandis que le long de l'axe orthogonal le système se référait à l'alphabet latin (version V. Chirica). Dans l'ensemble, l'inclinaison du sommet des banquettes suivait la pente des couches sableuses de la partie supérieure de la couverture limoneuse, de l'ordre de 10% en direction du Prut dans la paroi nord qui recoupe l'essentiel de la stratigraphie du site, et de l'ordre de quelques % en direction du ruisseau de Ghireni dans la paroi ouest. Cette disposition en banquettes utilisée par V. Chirica pour le positionnement vertical des objets récoltés, qui permettait un accès aisé aux parois, fut maintenue lors des fouilles conduites de 1992 à 1998 dans le secteur septentrional du site dont la limite fut reculée d'une dizaine de mètres vers le nord. En septembre 1991, nous avons fixé arbitrairement un niveau 0 à 1,25 m sous la surface du sol dans le coin nord-est du carré N12, lequel fut utilisé ultérieurement comme repère altimétrique pour l'ensemble des levés stratigraphiques et archéologiques, niveau 0 dont l'altitude absolue fut fixée à la cote +104,30 m en mai 2004 par repérage satellite (fig. 3).

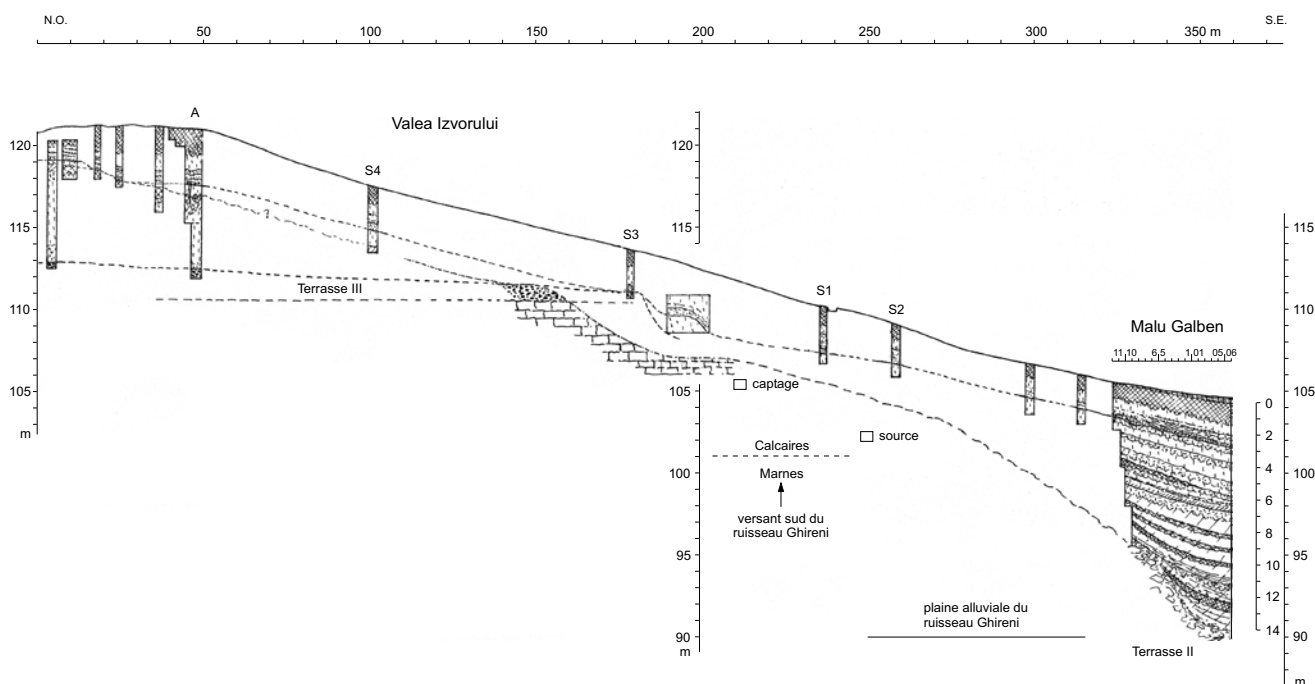


Figure 3. Mitoc-Malu Galben. Profil du versant occidental à hauteur du gisement (symboles graphiques : voir figure 5a).

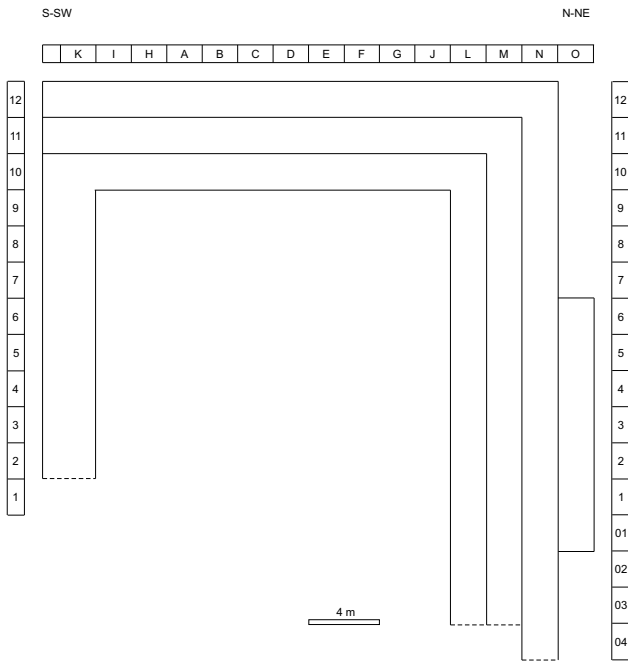


Figure 4. Mitoc-Malu Galben. Le carroyage du champ de fouilles.

La séquence lithostratigraphique

Disposition des dépôts

Les levés stratigraphiques détaillés effectués à Mitoc-Malu Galben entre 1991 et 1998 ont permis l'élaboration d'une séquence pédosédimentaire complexe avoisinant 14 mètres de puissance, dont la répartition spatiale a pu être restituée le long des trois parois du champ de fouilles (fig. 5a à 5c). La présence au sein de cette séquence d'une succession récurrente d'horizons humifères et d'horizons déferrifiés de teinte gris clair présentant une distribution linéaire et relativement parallèle, a conduit à identifier 14 unités distinctes numérotées du haut vers le bas (fig. 5 et 6). Chaque unité enregistre un épisode de sédimentation limoneuse, parfois dédoublé, généralement suivi d'une phase de stabilisation avec pédogenèse; dans la partie inférieure de la séquence (unités 13 à 8) celle-ci se marque par des horizons humifères, tandis que les horizons gris clair déferrifiés prédominent dans la moitié supérieure de la séquence (unités 7 à 1).

Dans la partie basse et centrale du gisement, les unités 13 à 8 présentent une allure subhorizontale et reposent vers 90 m d'altitude au sommet d'un éboulis calcaire, dans le prolongement du replat de la terrasse II (fig. 3). Dans la partie haute du gisement, la pente de ces unités augmente fortement dans le coin sud-ouest du champ de fouilles, au contact du talus formé par la remontée des éboulis calcaires jusque vers 95 m d'altitude. Par la suite, une nouvelle géométrie se met en place avec l'unité 7 dont l'horizon gris clair présente une pente régulière vers le Prut sur l'ensemble du gisement. Cette disposition se maintient au cours de la sédimentation loessique associée aux unités 6 à 1, qui rehausse progressivement le versant jusque vers 105 m d'altitude et lui confère sa morphologie actuelle.

Description des unités (fig. 5a, 5b, 5c et 6)

Unité 13 ($\pm 1,20$ m)

Limons brun-ocre pâle présents dans la partie centrale du gisement (sous-unité 13b) où ils reposent au sommet des éboulis calcaires par l'intermédiaire d'un cailloutis hétérogène mélangé de sable, avec fragments calcaires et éléments de silex roulés. Vers le haut, le limon porte un horizon humifère bioturbé brun grisâtre (sous-unité 13a), l'ensemble passant latéralement, à un limon hydromorphe avec nombreuses langues grises et taches d'hydroxydes de fer dans la partie basse du gisement.

Unité 12 ($\pm 1,00$ m)

Limons argileux gris-ocre pâle, à nombreuses langues grises et taches d'hydroxydes de fer, dont la base linéaire est soulignée par un cailloutis surtout composé de fragments subanguleux de calcaire et de silex lesquels sont également présents en lentilles dans le tiers inférieur du limon sus-jacent (sous-unité 12b). La partie supérieure du limon hydromorphe porte un horizon gris brunâtre, légèrement humifère et bioturbé, chargé en concrétions de manganèse (sous-unité 12a).

Unité 11 ($\pm 1,20$ m)

Dépôt stratifié composé de fines couches centimétriques de limon jaune-brun et de limon loessique jaune pâle, avec quelques lits de limon gris plus argileux, disposés légèrement en oblique par rapport au pied du talus. Dans la partie supérieure de l'unité, la stratification s'atténue rapidement et passe à un dépôt limoneux plus homogène avec quelques lits sableux.

Unité 10 ($\pm 1,20$ m)

Limons sableux jaune-brun pâle, incorporant encore quelques lits sableux dans la partie inférieure, puis devenant homogène et massif (sous-unité 10b), avec assez bien de taches grises le long de traces de racines. Le limon porte un horizon humifère gris sombre de 15 à 20 cm d'épaisseur (sous-unité 10a), à structure granulaire et abondantes bioturbations, dont les limites supérieure et inférieure sont soulignées par des petites biogaleries et des tubules à remplissage humifère souvent accompagnés de plages gris clair dans la partie inférieure de l'horizon.

Unités 9 et 8 (respectivement $\pm 1,00$ et $\pm 0,80$ m)

Ensemble de deux dépôts limoneux jaune-brun pâle, homogènes et massifs, avec petites taches grises le long de traces de racines (sous-unités 9b et 8b). Chaque dépôt limoneux est surmonté par un horizon gris-brun, légèrement humifère, à nombreuses bioturbations (sous-unités 9a et 8a). Dans la partie centrale du champ de fouilles ces deux horizons sont d'égale intensité, tandis qu'en direction du talus qui limite le site vers l'ouest, l'horizon supérieur (8a) devient évanescant.

Unité 7 ($\pm 1,30$ m)

Limons jaune-brun pâle, homogènes (sous-unité 7b), similaires à ceux des sous-unités 9b et 8b; ils portent un horizon gris clair,

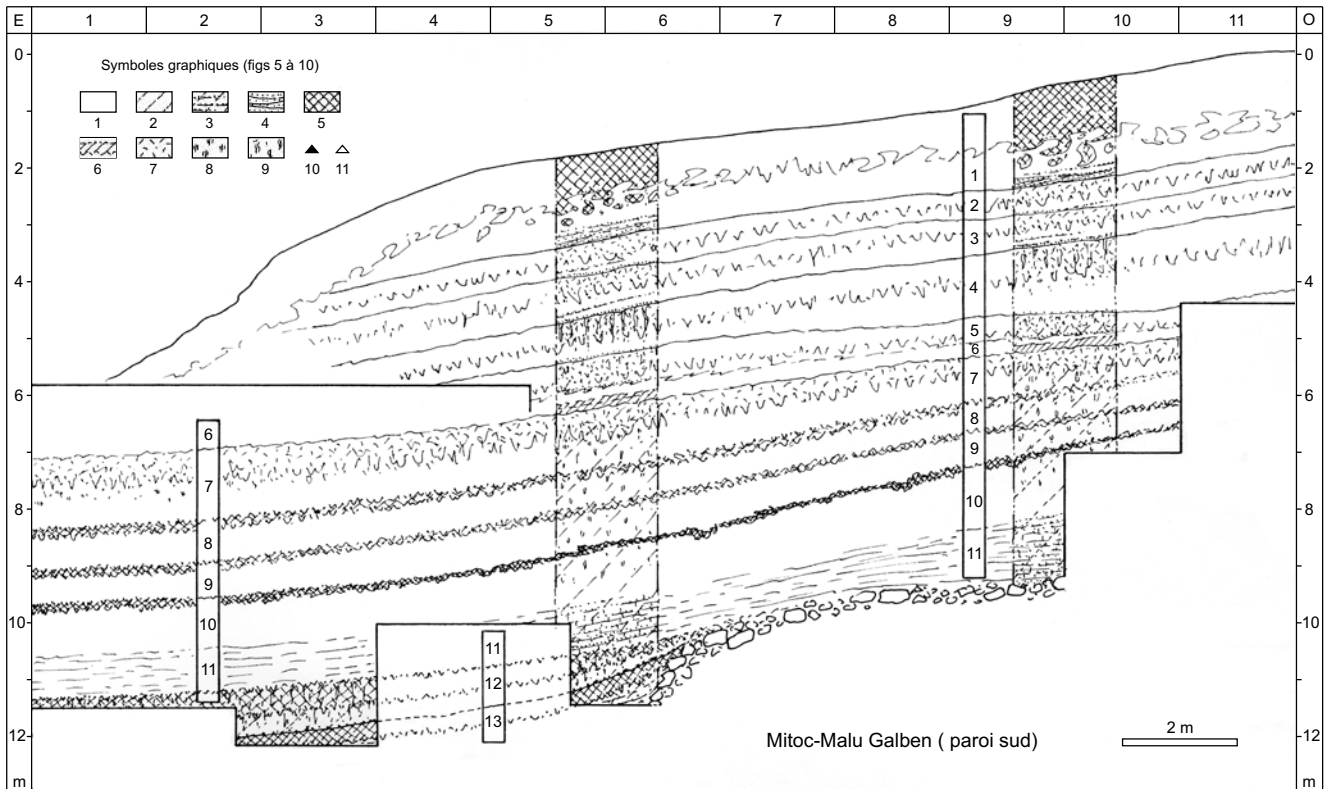


Figure 5a. Mitoc-Malu Galben. Paroi sud du champ de fouilles. Symboles graphiques. 1, lœss; 2, limon lœssique; 3, limon sableux; 4, sable; 5, limon humifère; 6, horizon brunifié; 7, limon gris clair (gley de toundra); 8, hydroxydes de fer; 9, bioturbations; 10, artefacts; 11, artefacts dispersés (pièces atypiques).

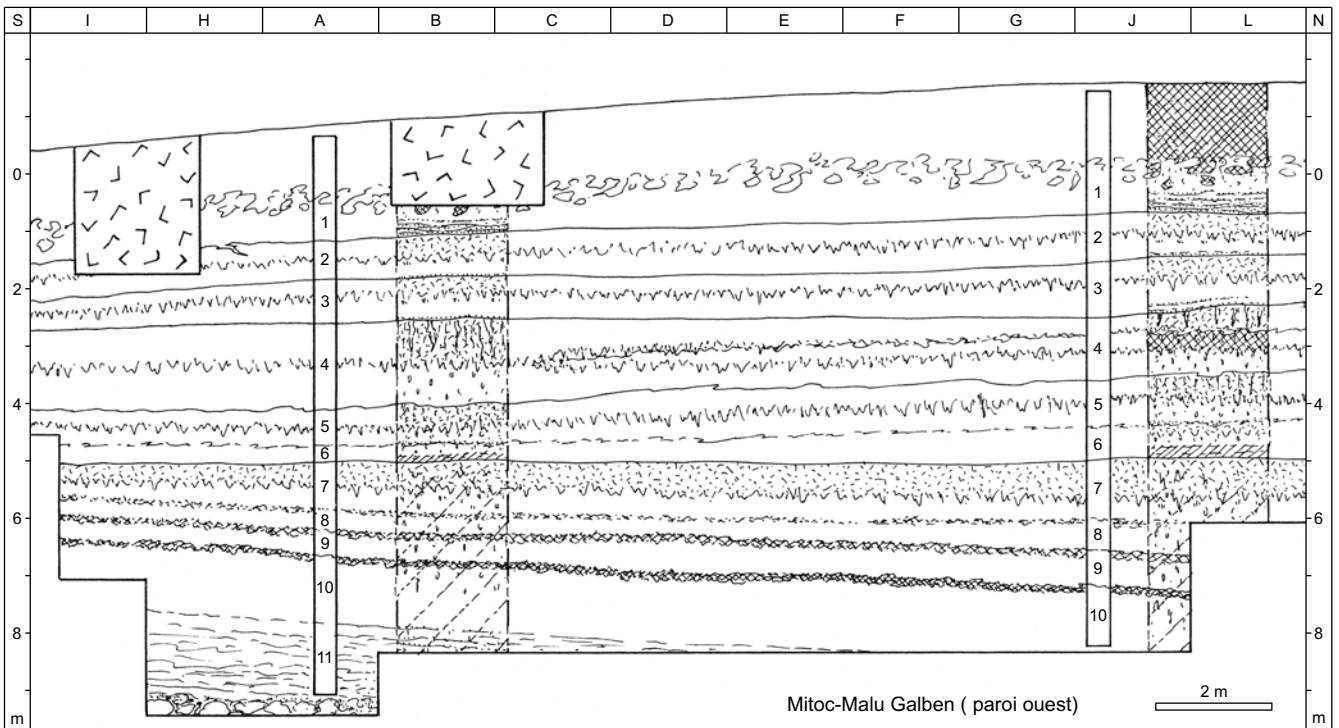


Figure 5b. Mitoc-Malu Galben. Paroi ouest du champ de fouilles (symboles graphiques : voir figure 5a).

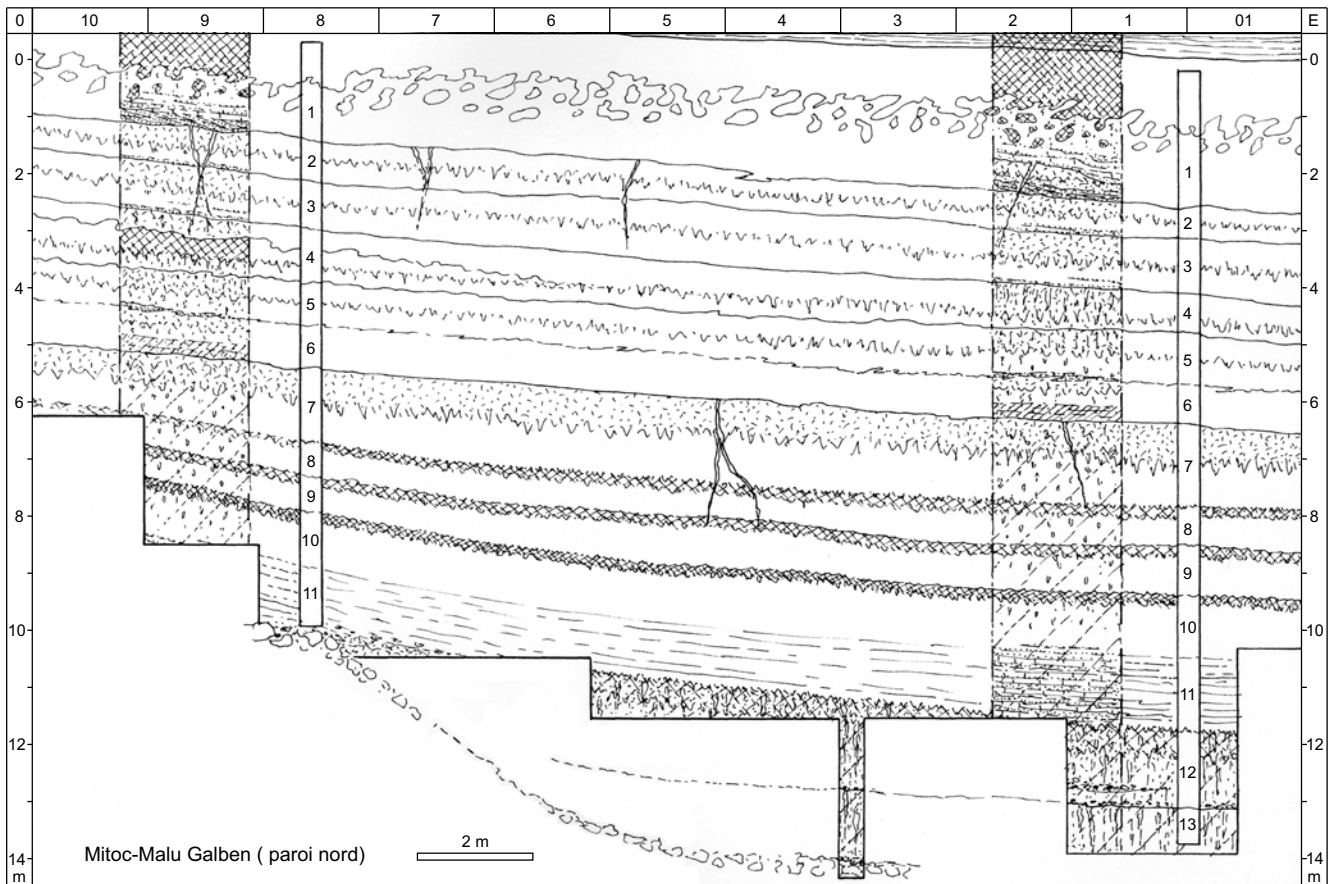


Figure 5c. Mitoc-Malu Galben. Paroi nord du champ de fouilles (symboles graphiques : voir figure 5a).

massif et compact de ± 60 cm d'épaisseur (sous-unité 7a), avec nombreuses taches d'hydroxydes de fer en draperie et le long de traces de radicelles qui se poursuivent en profondeur. Localement, de fines fentes à revêtements d'hydroxydes de fer s'ouvrent au sommet de l'horizon 7a qui présente une pente régulière en direction du Prut.

Unité 6 ($\pm 0,90$ m)

Limon brun-ocre bioturbé, à structure granulaire à polyédrique fine, présent sur ± 30 cm dans la partie inférieure de la sous-unité 6b; le contact avec la sous-unité 7a est net et linéaire, associé localement à de petits chenaux de ± 10 cm de profondeur. Vers le haut, cet horizon passe à un limon jaune pâle, massif et poudreux avec assez bien de petites taches grises oblongues, lequel porte un horizon gris clair enrichi en hydroxydes de fer le long de radicelles (sous-unité 6a).

Unité 5 ($\pm 0,80$ m)

Limon jaune-ocre pâle souligné par une fine couche lenticulaire de sable grossier brun-ocre, localement involutée; le limon se caractérise par de nombreuses taches grises oblongues, dont certaines avec enduits carbonatés (sous-unité 5b). La partie supérieure du limon, de teinte gris-brun clair, se charge de petites concrétions de manganèse et de petites taches d'hydroxydes de fer le long de traces de radicelles (sous-unité 5a).

Unité 4 ($\pm 1,00$ à $1,50$ m)

Cet ensemble complexe comprend trois sous-unités. La partie inférieure, surtout bien représentée dans le coin sud-ouest du champ de fouilles, se marque par un loess poudreux jaune pâle légèrement carbonaté, pouvant atteindre localement un mètre d'épaisseur, avec encore assez bien de taches grises le long de traces de racines (sous-unité 4c). Dans le coin nord-ouest, ce loess porte un horizon humifère gris-brun fortement bioturbé de près de 30 cm d'épaisseur (sous-unité 4b), surmonté par ± 20 cm de limon gris pâle à fines langues brun clair (sous-unité 4a). Latéralement, la base de ce limon biseaute l'horizon humifère 4b et se raccorde à un épais horizon gris à langues oblongues de teinte gris-brun ocre, directement développé au contact du limon loessique 4c.

Unités 3 et 2 (respectivement $\pm 1,00$ et $\pm 0,80$ m)

Succession de deux générations de limon sableux jaune pâle, carbonaté (sous-unités 3b et 2b), incorporant plusieurs couches centimétriques de sable moyen à grossier lesquelles sont biseautées plus haut sur le versant. À chaque fois, la partie supérieure du limon sableux porte un horizon gris à petites taches d'hydroxydes de fer soulignant un réseau de radicelles (sous-unités 3a et 2a). Localement, plusieurs fines fentes à revêtements d'hydroxydes de fer s'ouvrent au sommet de l'horizon 2a dans la paroi nord du champ de fouilles.

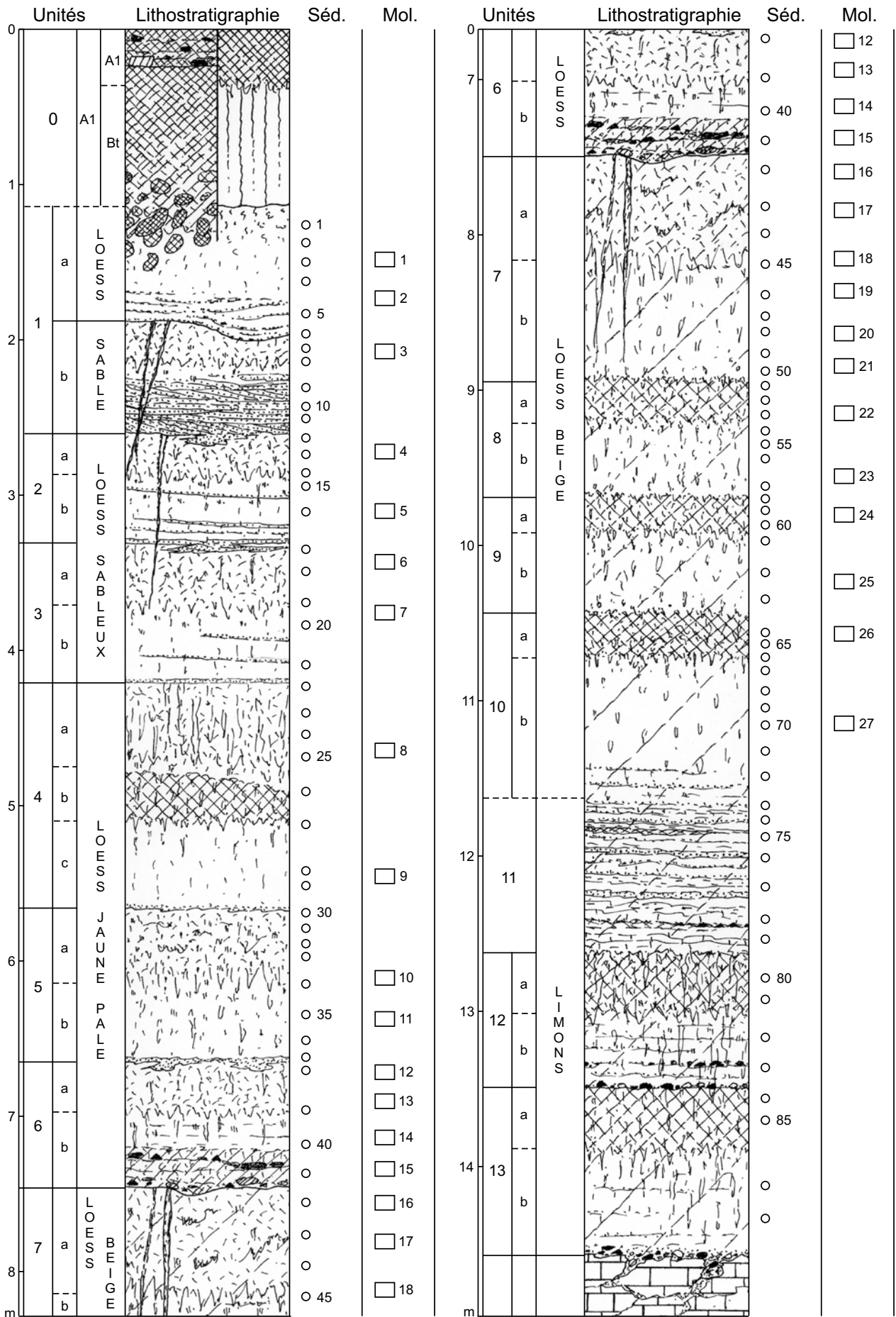


Figure 6. Mitoc-Malu Galben. Séquence lithostratigraphique et position des échantillons pour sédimentologie (Séd.) et malacologie (Mol.) (symboles graphiques : voir figure 5a).

Unité 1 (de 1,50 à 2,00 m)

Unité dédoublée s'inscrivant en semi-continuité avec le sommet de l'unité 2 sous-jacente. La partie inférieure (sous-unité 1b) se compose de plusieurs lits sableux parallèles, en partie à stratifications obliques dans le sens de la pente, avec localement de petits chenaux digités à stratifications entrecroisées et présence occasionnelle de petits cailloux roulés. Vers le haut, les sables cèdent le pas à un limon sableux gris clair à petites taches d'oxydation, pénétré par quelques fines fentes à revêtements d'hydroxydes de fer. L'ensemble est surmonté par une couverture lœssique qui épouse la topographie actuelle (sous-unité 1a), avec à la base quelques chenaux évasés soulignés par des lits sableux.

Unité 0 (de 1,00 à 1,50 m)

Au champ de fouilles et dans les sondages réalisés sur le pourtour du site de Malu Galben, le sol de surface se compose d'un épais horizon humifère gris sombre de type chernozem (A1), incorporant des débris divers dans le tiers supérieur, tandis que la partie inférieure de l'horizon est soulignée par un réseau serré de krotovines qui pénètrent la couverture lœssique. Une succession plus complexe fut cependant observée à l'est du site, dans le talus qui borde la vallée du ruisseau de Ghireni, où le lœss de la sous-unité 1a portait un horizon brun-ocre décarbonaté et enrichi en argile (Bt), distinctement sous-jacent au chernozem de surface (fig. 6).

Les sédiments

De 1991 à 1993, une centaine d'échantillons représentatifs fut prélevée pour analyses diverses sur l'ensemble de la colonne stratigraphique, complétée en 1997 et 1998 par une série d'échantillons pour analyse paléomagnétique en cours d'étude au Centre de Physique du Globe à Dourbes (I.R.M.).

La figure 7 situe l'ensemble des données sédimentologiques en regard de la séquence stratigraphique. La première colonne illustre la répartition des carbonates mesurés avec le calcimètre Bascomb (Gale & Hoare 1991), lesquels présentent une double distribution dans la séquence : d'une part les unités 12 et 11, avec des valeurs de l'ordre de 1 à 4%, et d'autre part les unités 4 à 1 avec des valeurs croissantes atteignant 8% dans la couverture lœssique supérieure.

La seconde colonne reprend les données de la perte en poids par combustion à 550°, supposée refléter la teneur en matière organique, mais qui cumule également les pertes en poids des carbonates et autres sels solubles. Dans l'ensemble les variations enregistrées sont de faible ampleur, avec cependant une augmentation sensible des valeurs au niveau des horizons humifères des unités 13 à 10 et de l'horizon 4b dans la couverture lœssique supérieure.

La troisième colonne regroupe les données granulométriques de quarante-neuf échantillons représentatifs de l'ensemble de la séquence, obtenues par la méthode de la pipette selon la procédure reprise ci-dessous :

- traitement de 20 gr de sédiment à l'eau oxygénée puis à l'acide chlorhydrique;

- dispersion au pyrophosphate pendant 24 heures puis séparation par tamisage sous eau des fractions supérieures à 53 microns;
- séparation du refus en 9 fractions réparties entre 1000 et 53 microns par tamisage à sec;
- séparation des fractions de 25, 20, 15, 10, 5 et 2 microns par décantation (pipette).

L'analyse de ces données conduit à répartir les quarante-neuf échantillons en 3 groupes sur la base de leurs teneurs en argile et en sable, et de leurs degrés de classement (fig. 7, 8a et 8b). Le premier groupe comprend les échantillons des unités 13, 12 et 11; il se caractérise par des teneurs en argile et en sable variables et relativement élevées (respectivement de l'ordre de 30 et de 60%), et par un très faible degré de classement.

Le second groupe est le mieux représenté et se compose de 42 échantillons sur les 49 analysés. Ceux-ci proviennent pour l'essentiel des dépôts limoneux homogènes correspondant aux unités lœssiques 9 à 1. Ils ont en commun des teneurs en sable croissantes, comprises entre 40 et 55%, des teneurs en argile de l'ordre de 15% et un degré de classement moyennement exprimé. Au sein de ce second groupe, les deux échantillons présentant des teneurs en argile légèrement plus élevées (de l'ordre de 20%) sont associés respectivement à l'horizon humifère 10a et à l'horizon brunifié 6b.

Le troisième groupe comprend les échantillons de la partie basale des unités 3 et 1, dont la composante sableuse varie de 70 à 80%. En particulier, l'échantillon de la base de la sous-unité 3b s'avère plus grossier et mieux classé que l'échantillon de la sous-unité 1b; il se distingue par une médiane voisine de 250 microns et par une teneur en argile inférieure à 10%.

La stratigraphie archéologique

Mitoc-Malu Galben se caractérise par l'intégration d'une longue séquence pédosédimentaire et d'un remarquable ensemble de données archéologiques témoignant d'occupations répétées des chasseurs collecteurs appartenant aux complexes techno-culturels aurignaciens et gravettiens. Dans ce contexte, une attention particulière a été apportée au positionnement stratigraphique de l'ensemble du matériel archéologique récolté sur le site, positionnement dont le degré de précision conditionne pour une large part le contexte paléo environnemental et chrono stratigraphique des activités des populations paléolithiques, mais aussi la validité des datations radiométriques qui fixent le cadre chronologique de la séquence.

Le matériel archéologique récolté à Mitoc-Malu Galben se répartit en deux ensembles distincts en fonction de la période de fouille et du système de repérage altimétrique. Le premier ensemble regroupe le matériel récolté entre 1978 et 1989 dans la partie centrale et méridionale du gisement, tandis que le second ensemble provient des fouilles effectuées dans la paroi septentrionale du gisement à partir de 1991.

Les fouilles de la période 1978-1989

D'emblée, au début de cette période, l'abondance de matériel archéologique dans la couverture lœssique de Malu Galben a

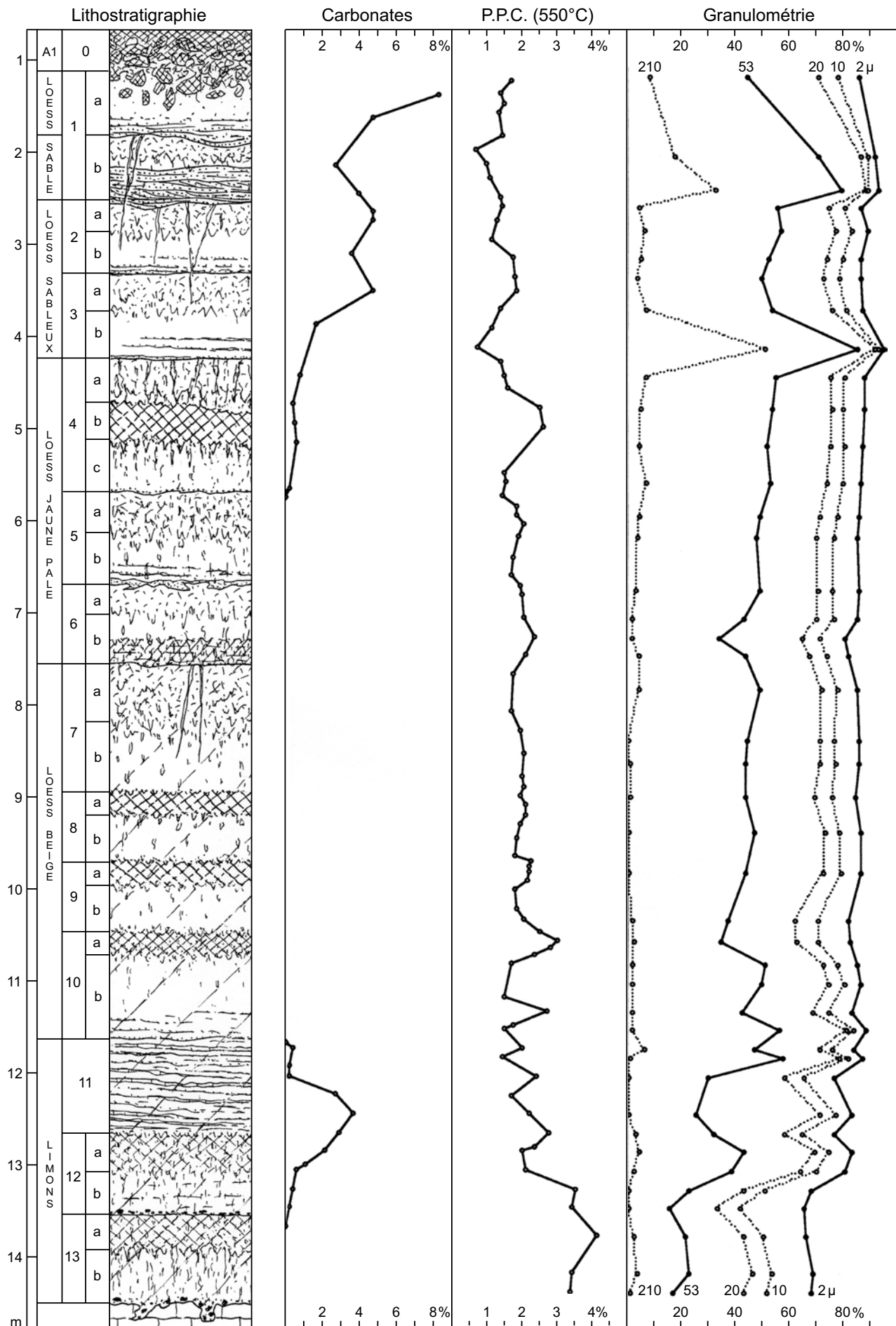


Figure 7. Mitoc-Malu Galben. Les données sédimentologiques (symboles graphiques : voir figure 5a).

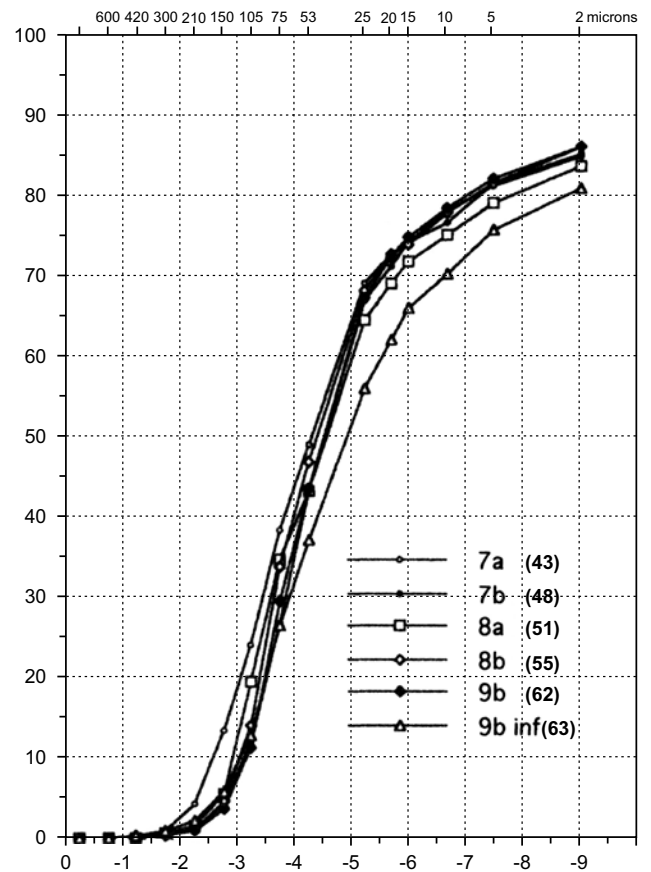
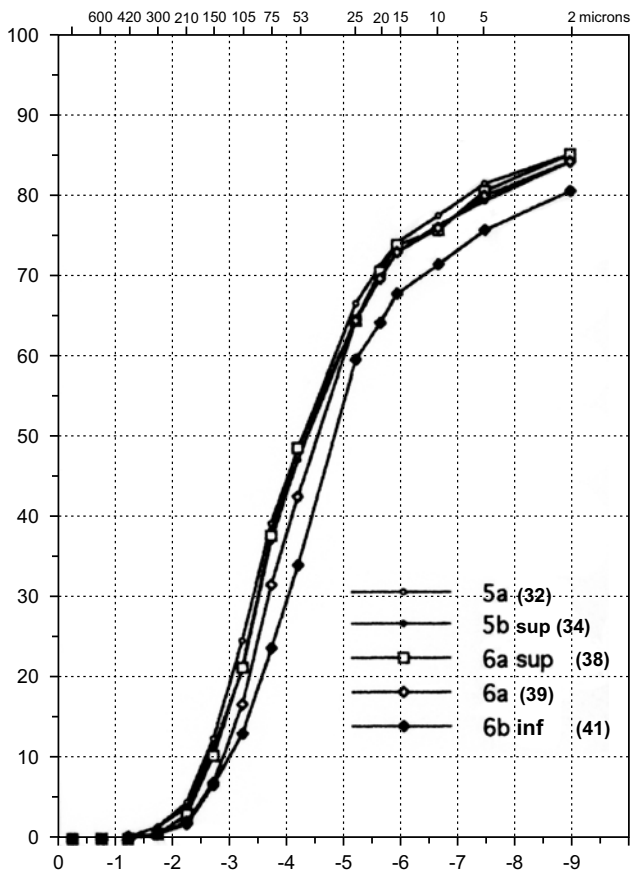
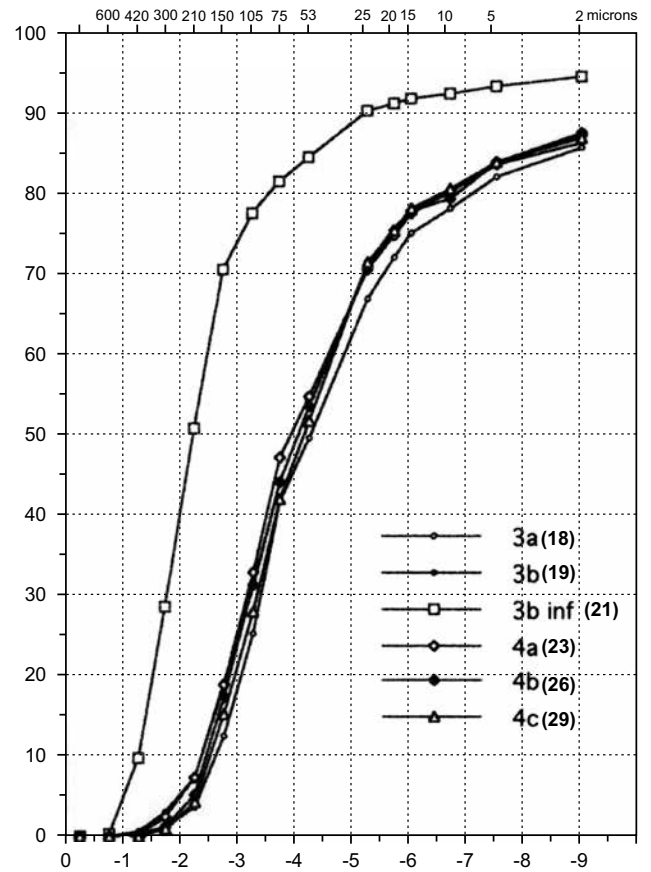
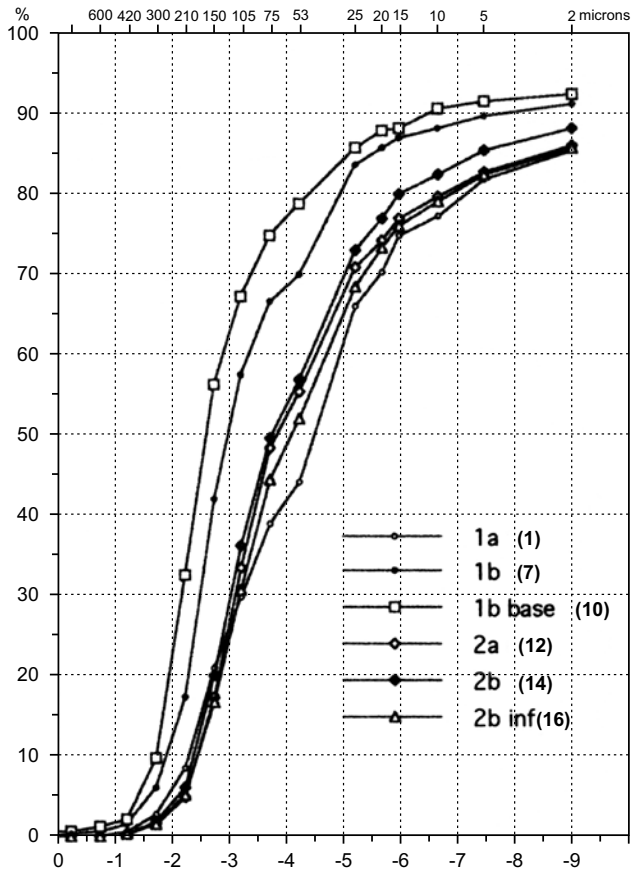


Figure 8a. Mitoc-Malu Galben. Diagrammes cumulatifs des unités 1 à 9.

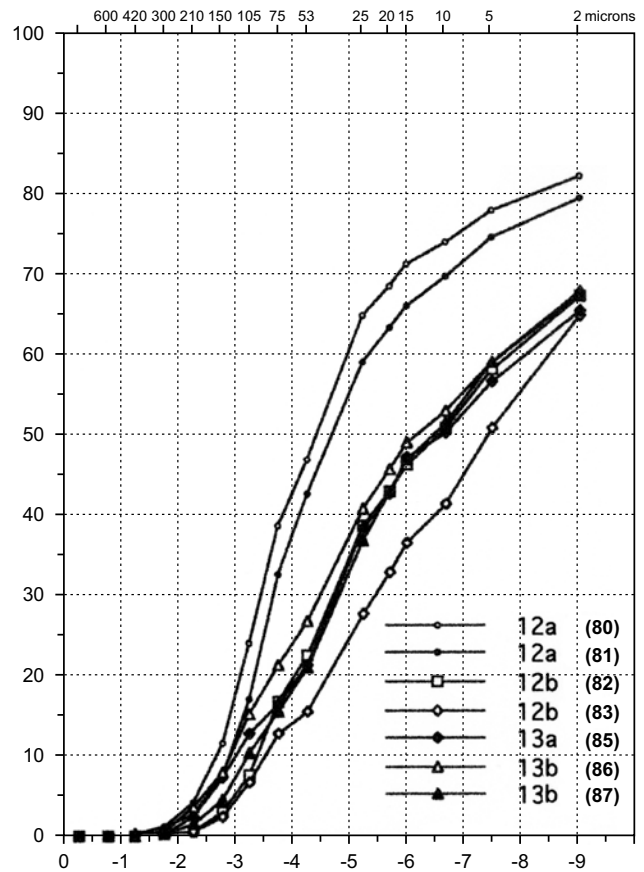
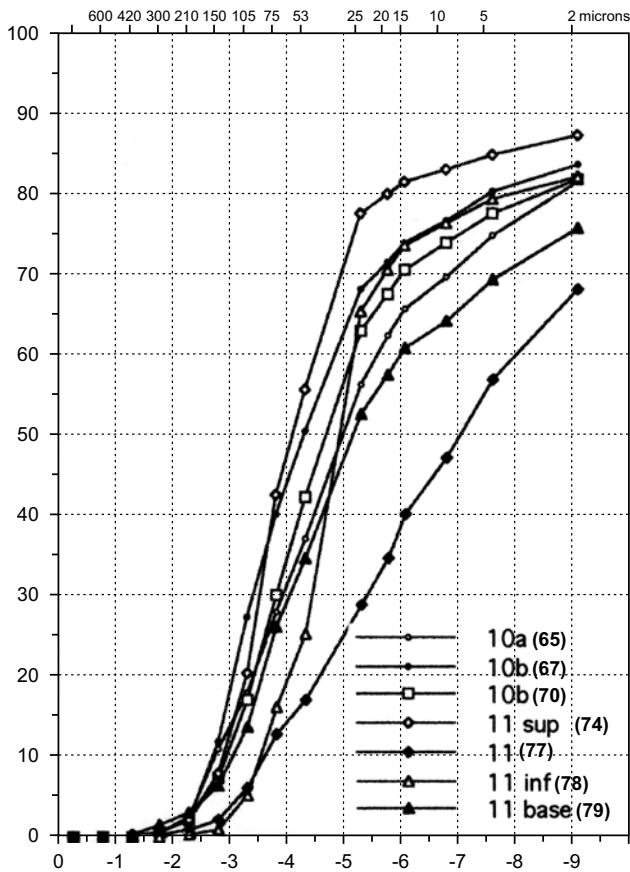


Figure 8b. Mitoc-Malu Galben. Diagrammes cumulatifs des unités 10 à 13.

conduit V. Chirica à distinguer différents épandages de silex, dont certains répartis sur plusieurs dizaines de mètres carrés, répertoriés comme ateliers de taille et numérotés de 1 à 70. Par la suite, lors de l’extension de la paroi nord en direction des carrés J à M, quatre ensembles gravettiens principaux numérotés I à IV, séparées par des concentrations secondaires, furent identifiées par V. Chirica entre 7,50 et 4,00 m de profondeur sous la surface du sol (Chirica 1989, 2001). À cet ensemble s’ajoutèrent plusieurs ateliers aurignaciens mis au jour à partir de 1987 dans la moitié inférieure de la couverture limoneuse lors de l’approfondissement de la partie centrale du champ de fouilles (Otte & Chirica 1993).

Entre 1979 et 1989, en l’absence de repères stratigraphiques, les carnets de fouilles tenus par V. Chirica consignent les coordonnées spatiales de chaque concentration, voire même de chaque objet; regroupées par année, celles-ci mentionnent le carré fouillé et la profondeur des objets mesurée à partir du sommet de la banquette supérieure la plus proche en tenant compte de la dénivelée de cette banquette par rapport à un niveau repère situé au sommet du sol dans le coin N.E. du champ de fouilles (niveau 0 de V. Chirica), soit 1,45 m au-dessus du niveau 0 de 1991. Ces carnets reprennent également les coordonnées des foyers et celles des ossements et échantillons de charbons de bois récoltés pour datation radiocarbone.

Les fouilles récentes (1992-1998)

Le matériel archéologique récolté à Malu Galben entre 1992 et 1998 est issu des fouilles conduites en collaboration avec

l’équipe de l’Université de Liège dans le prolongement de la paroi nord qui a servi de base pour l’établissement de la séquence stratigraphique. L’ensemble du matériel mis au jour dans ce contexte fut positionné avec précision en stratigraphie à partir du repère altimétrique fixé en 1991 (Haesaerts 1993); il présente une distribution spatiale complexe similaire à celle des principales concentrations gravettiennes et aurignaciennes reconnues par V. Chirica dans la partie septentrionale du gisement. C’est le cas des larges épandages de matériel lithique rencontrés sur plusieurs dizaines de mètres de distance à la base de l’unité 6 et dans la moitié supérieure de l’unité 4, lesquels s’inscrivent distinctement dans le prolongement des ensembles gravettiens II et IV. De même, les nombreux ateliers aurignaciens répartis au sein des unités 8 à 12, occupent une position similaire à celle des petites concentrations aurignaciennes rencontrées précédemment par V. Chirica entre 8 et 12 m de profondeur. Enfin, les unités lœssiques 1 à 3, dégagées sur une grande superficie entre 1996 et 1998, n’ont livré que quelques pièces disparates et atypiques, comme ce fut le cas pour la partie supérieure de la couverture lœssique dans la partie centrale du gisement fouillée avant 1992.

Intégration des données antérieures à 1991

Dès 1991, il apparut indispensable de pouvoir positionner le produit des fouilles antérieures à 1991 par rapport à la nouvelle stratigraphie, dans la mesure où cette énorme quantité de matériel constituerait la partie principale des objets récoltés sur le site. De plus, ce matériel comprenait de nombreuses

concentrations de charbons de bois et d'ossements à partir desquels une série de 46 dates ^{14}C avait été obtenue précédemment par K. Honea (1993, 1994) en Arizona, à Oxford et à Groningen. Pour faire face à cette situation, nous avons donc cherché à positionner l'ensemble des objets et concentrations lithiques antérieurs à 1990 par rapport aux stratigraphies des trois parois levées entre 1991 et 1997, à partir des données consignées dans les carnets de fouilles.

Dans un premier temps, avec l'aide de V. Chirica, nous avons reconstitué pour chaque année de fouille de la période 1978-1989, la position, l'inclinaison et la dénivelée des différentes banquettes ayant servi de repères altimétriques, ce qui a permis l'établissement de tables de conversion situant les données archéologiques répertoriées dans les carnets de fouilles par rapport au niveau 0 de 1991.

Dans un second temps, nous avons établi un modèle en trois dimensions de la distribution spatiale des unités stratigraphiques pour l'ensemble du champ de fouilles, modèle dont la fiabilité repose pour l'essentiel sur la répartition régulière des différentes unités dans les trois parois levées entre 1991 et 1993 (fig. 5a, 5b et 5c). Il fut possible de la sorte, de reconstituer des coupes virtuelles restituant les limites des unités stratigraphiques le long de plans verticaux perpendiculaires à la paroi ouest, respectivement à la limite des carrés K-I, H-A, B-C, D-E, F-G et J-L (fig. 9 et 10).

Par la suite, ce modèle a servi de support à la projection sur les coupes virtuelles des objets archéologiques situés dans les carrés adjacents, permettant de la sorte de restituer la position de ces objets dans la séquence stratigraphique avec un degré de précision de l'ordre de l'unité, voire même dans bien des cas de l'ordre de la sous-unité (fig. 10). La cohérence de ce système a pu être testée par divers recoupements internes, en particulier à partir des grands ateliers répartis sur plusieurs carrés, dont la distribution s'inscrivait en parallèle avec les limites stratigraphiques extrapolées, mais aussi avec les principaux niveaux d'occupations gravettiens reconnus par V. Chirica dans la paroi nord du site.

La séquence archéologique

L'intégration dans une même séquence stratigraphique de la quasi totalité du matériel archéologique récolté à Mitoc-Malu Galben depuis 1978, constituait donc une démarche essentielle pour l'analyse globale du site; elle concerne non seulement les grandes concentrations lithiques rapportées aux entités gravettiennes I à IV, mais aussi la majorité des ateliers aurignaciens et les petites concentrations intercalaires. On dispose de la sorte d'une banque de données exceptionnelle qui confirme l'occupation répétée du site par des populations du Paléolithique supérieur au cours d'une longue période de temps couvrant l'ensemble des unités 12 à 4 (fig. 11).

Dans cette séquence, les ensembles aurignaciens et gravettiens occupent deux espaces stratigraphiques distincts. L'Aurignacien est largement reparté depuis la base de l'unité 12, jusqu'aux limons lœssiques de la sous-unité 8b. Il s'agit le plus souvent de concentrations bien délimitées et de super-

ficie restreinte (quelques mètres carrés), rapportées à des faciès d'atelier, mais qui présentent cependant quelques niveaux préférentiels (voir Otte *et al.* ce volume; Noiret 2004). En particulier, l'ensemble "Aurignacien I" regroupe les ateliers rencontrés dans la partie supérieure des limons lités de l'unité 11 et à la transition avec les limons lœssiques de la sous-unité 10b; l'ensemble "Aurignacien II" est surtout bien documenté dans la partie supérieure du limon lœssique 10b, directement sous l'horizon humifère 10a, tandis que l'ensemble "Aurignacien III" couvre la moitié inférieure des limons lœssiques 9b (fig. 11 et 12).

La séquence archéologique intégrée atteste par ailleurs le plein développement des occupations gravettiennes depuis la base des limons lœssiques 7b jusque dans la partie supérieure de l'horizon déferrifié 4a, la transition avec l'Aurignacien se situant au niveau de l'horizon humifère 8a lequel n'a livré que quelques éclats atypiques. Un premier ensemble gravettien comprend les concentrations de l'unité 7 (ensemble "Gravettien I") présentes dès la base du limon lœssique 7b. Quant aux concentrations gravettiennes préservées dans la moitié inférieure de la couverture lœssique (unités 6 à 4), elles sont souvent associées à des épandages de matériel lithique largement réparti le long de la pente du versant. C'est le cas de l'ensemble "Gravettien II", lequel s'inscrit dans le prolongement des ateliers n°2 rencontrés par V. Chirica dans la partie centrale du gisement, et se suit en continu sur dix à vingt centimètres d'épaisseur, associé à l'horizon brunifié qui souligne la sous-unité 6b. En coupe, ce niveau se compose d'une série de grandes lentilles de matériel hétérogène (artefacts, débris de débitage et passées cendreuses) séparées par de fines couches de limon, l'ensemble intégrant probablement plusieurs phases d'occupations qui n'ont pas été individualisées en cours de fouille.

Vers le haut, le système se poursuit par une série de concentrations lithiques lenticulaires attribuées à l'ensemble "Gravettien III", réparties à différentes profondeurs dans l'horizon déferrifié 6a et dans les lœss sus-jacents de l'unité 5. La séquence gravettienne de Mitoc-Malu Galben se termine par une succession complexe de concentrations lithiques semi-continues, surtout bien documentées dans la partie orientale du site où elles constituent l'essentiel de l'ensemble "Gravettien IV" distribué depuis la partie supérieure de la sous-unité 5a jusque dans l'horizon gris clair 4a.

Dans la partie supérieure de la séquence, le matériel paléolithique se limite à quelques pièces atypiques présentes pour la plupart à la base des lœss sableux des unités 3 et 2; au cours des fouilles antérieures à 1991, quelques pièces lithiques ont également été rencontrées à la base des dépôts sableux de la sous-unité 1b, associées à quelques éléments de facture paléolithique moyen remaniés de plus haut sur le versant (Chirica 1989, 2001).

La chronologie ^{14}C

Critères de sélection des dates

La séquence de Mitoc-Malu Galben a fourni une série de 68 dates radiocarbone réalisées pour la plupart sur charbon de

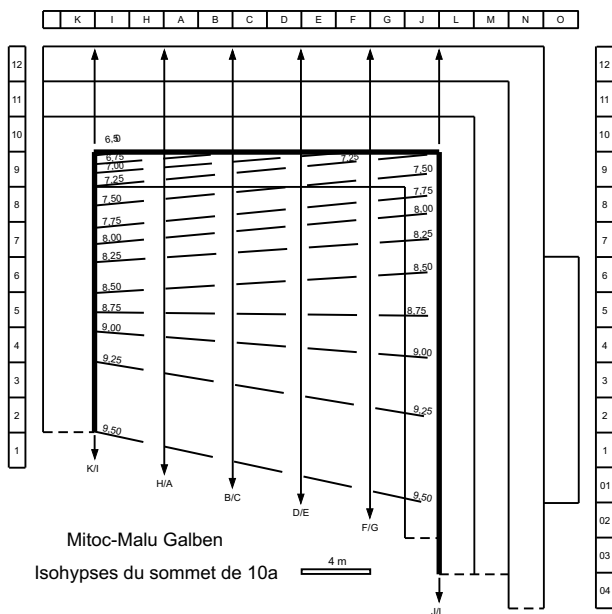
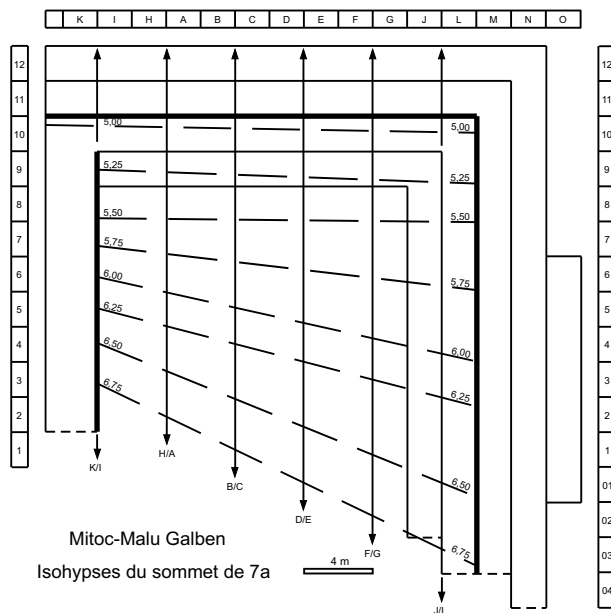
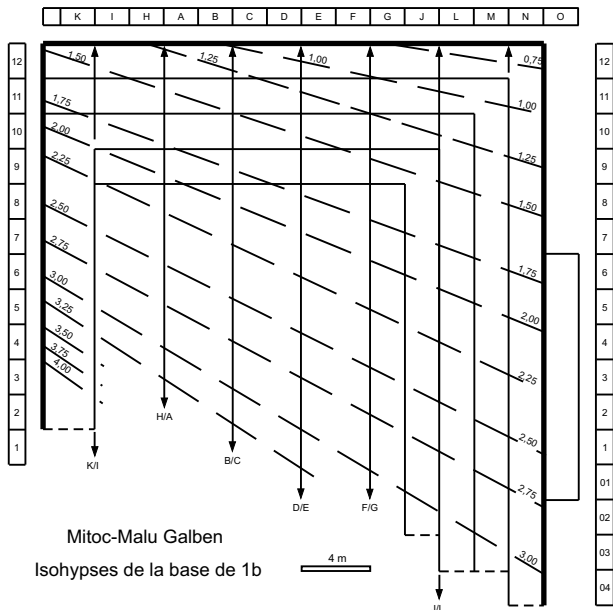


Figure 9. Mitoc-Malu Galben. Isohypes de la base de 1b et du sommet de 7a et de 10a.

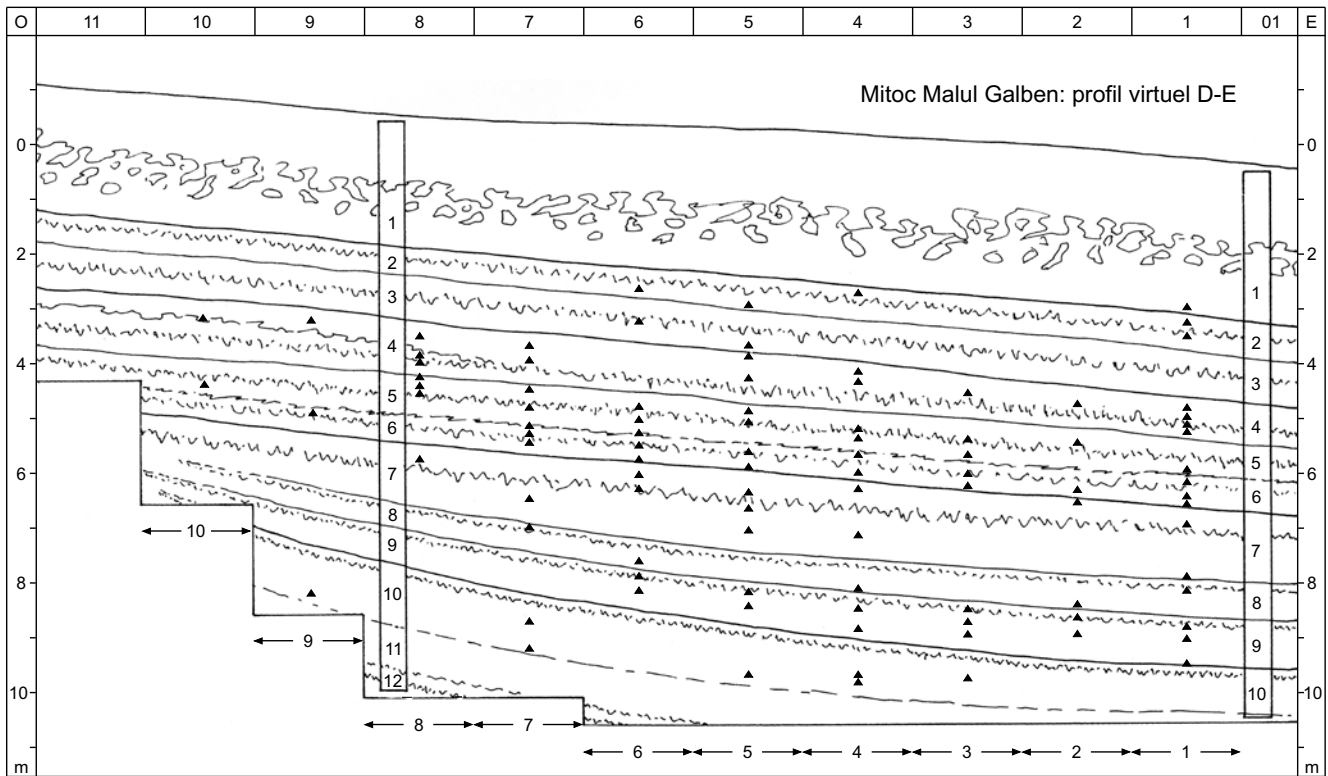


Figure 10. Mitoc-Malu Galben. Restitution de la position stratigraphique du matériel archéologique récolté dans les carrés D et E par V. Chirica entre 1978 et 1989, par projection des coordonnées des objets sur le profil virtuel établi selon l'axe D/E.

bois et pour quelques unes sur os ou sur bois de cervidé; elles se répartissent en deux groupes en fonction de la période de prélèvement et du mode de positionnement stratigraphique des échantillons (Damblon & Haesaerts ce volume).

Un premier groupe comprend 46 dates issues d'échantillons récoltés entre 1979 et 1989 dans la partie centrale du champ de fouilles et soumis à la datation par K. Honea (1993, 1994) à Groningen, à Oxford et en Californie. Ces échantillons ont en commun le repositionnement que nous avons effectué par projection des coordonnées spatiales corrigées sur les coupes stratigraphiques virtuelles construites à partir des levés détaillés des trois parois du champ de fouilles. Les 22 dates du second groupe furent toutes réalisées à Groningen à partir de 1993 sur des échantillons de charbon de bois de qualité supérieure, sélectionnés à l'Institut royal des Sciences naturelles (Damblon *et al.* 1996) : soit 12 dates sur des échantillons récoltés entre 1992 et 1997 par V. Chirica et l'équipe de Liège dans la paroi nord du champ de fouilles et 10 dates sur des échantillons prélevés par nous entre 1993 et 2004, à l'occasion des levés stratigraphiques (fig. 11).

La complexité des situations rencontrées à Mitoc justifiait donc une évaluation de la validité des dates ^{14}C basée sur un choix de critères sélectifs, en particulier la nature et la qualité du matériel daté, mais aussi la fiabilité du contexte stratigraphique. Cette démarche nous a dès lors conduit à écarter près de la moitié des dates disponibles. Pour le premier groupe, c'est le cas des dates GX obtenues en Californie, dont la validité est sujette à caution pour diverses raisons (Damblon *et al.* 1996; Damblon & Haesaerts ce volume), et de certaines

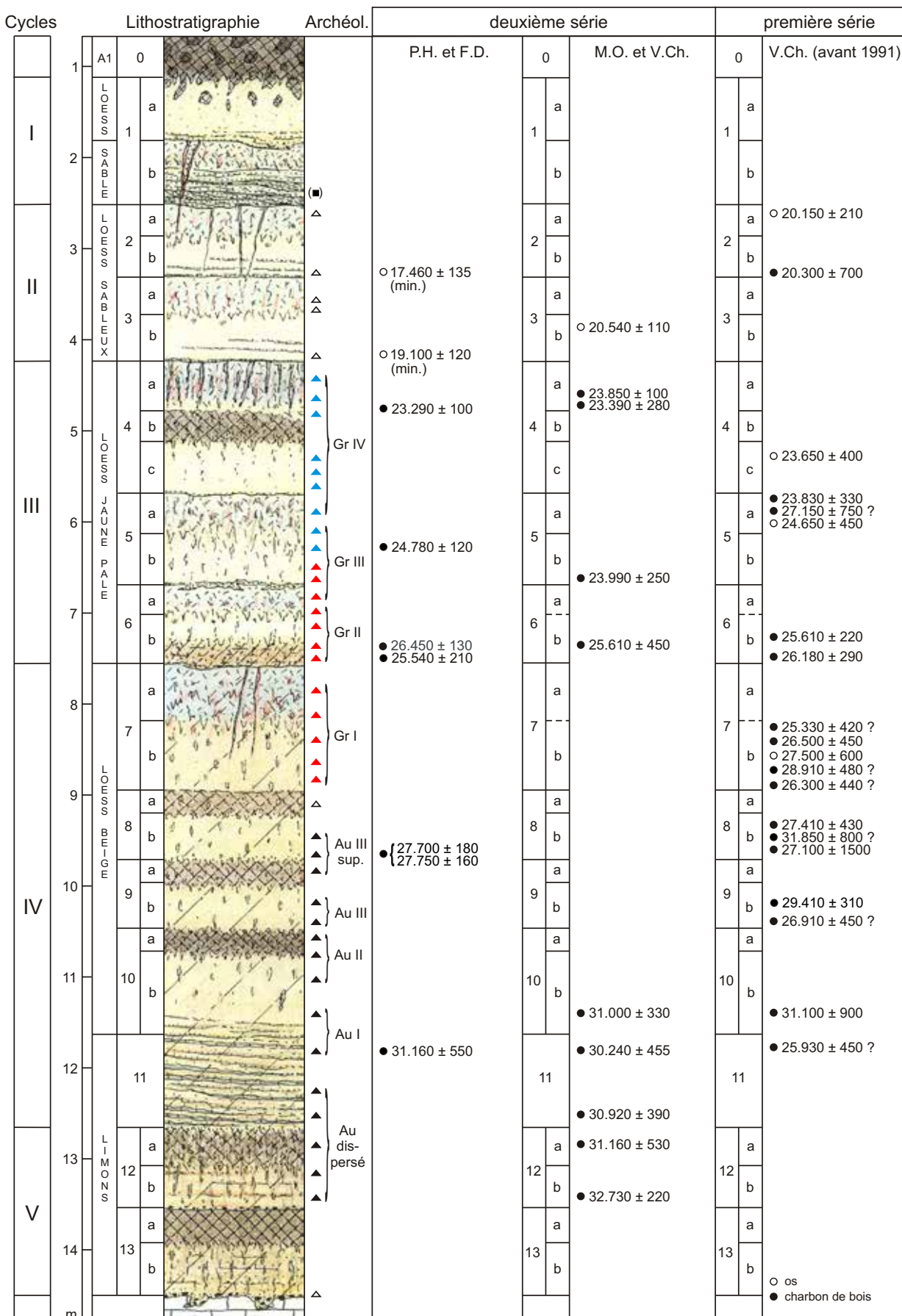
dates de Groningen sur des échantillons pauvres en matière organique (*Mook in literis*). De même, par prudence, nous avons écarté plusieurs dates de Groningen publiées par K. Honea, dont le positionnement des échantillons n'était pas repris dans les carnets de fouilles de V. Chirica. Dans le second groupe, nous avons également écarté deux dates obtenues sur du matériel prélevé par V. Chirica, dont l'origine paraissait douteuse (Damblon & Haesaerts ce volume).

La séquence chronologique

Dans l'ensemble, les dates radiocarbone retenues sur la base des critères sélectifs résumés ci-dessus, autorisent une approche chronologique satisfaisante de la séquence stratigraphique de Mitoc (fig. 11 et 12). En effet, compte tenu de leurs sigmas, celles-ci suivent une distribution chronologique cohérente et permettent de définir des espaces de temps de plusieurs millénaires couvrant les principales unités pédosédimentaires. Sur les 39 dates qui composent le système, quatre dates paraissent néanmoins nettement divergentes mais n'affectent pas pour autant la cohérence de la séquence chronologique car, parmi celles-ci, trois dates furent probablement rajeunies par pollution (Damblon & Haesaerts ce volume).

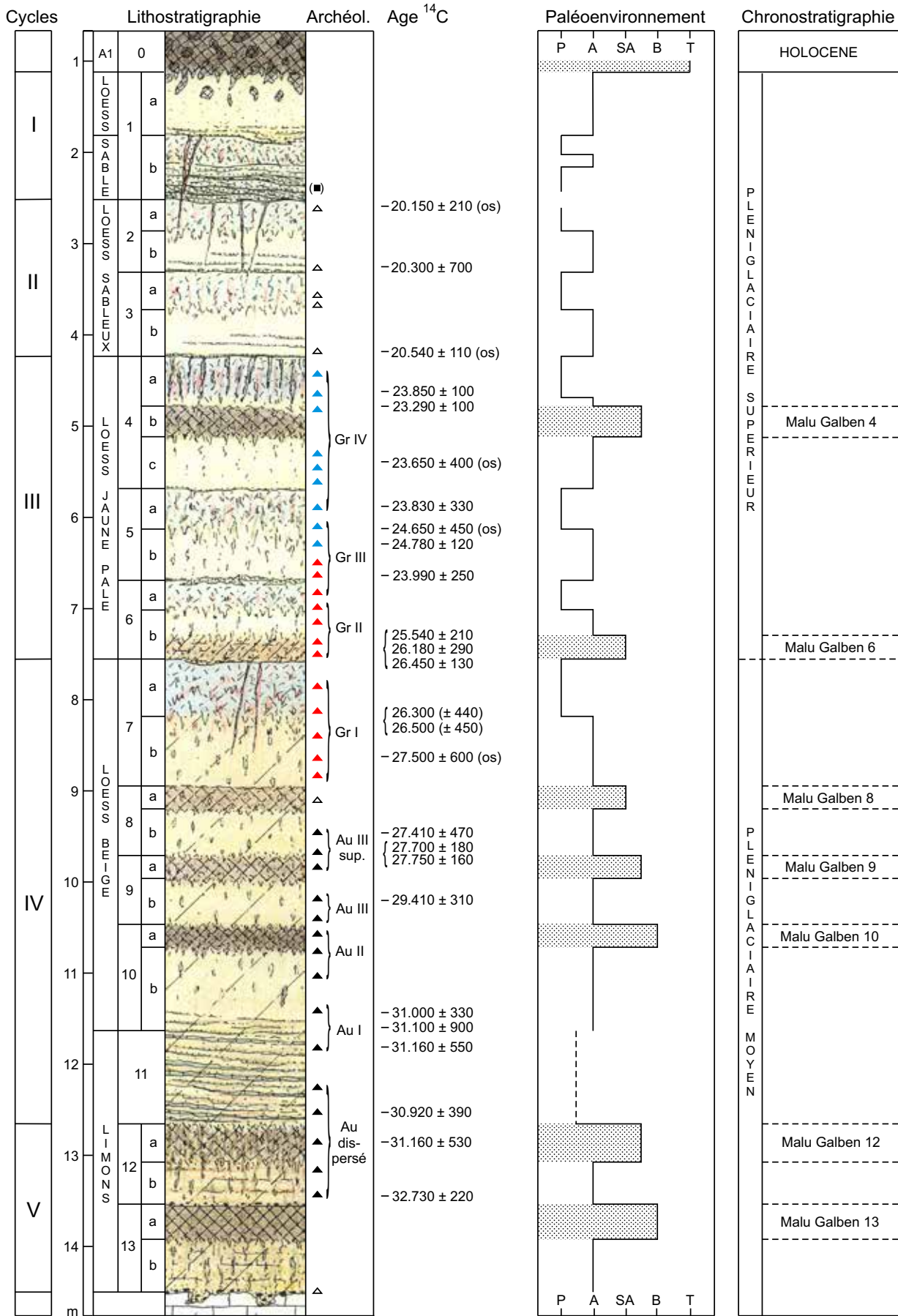
Dans ce contexte, les unités 12 et 11 de la partie inférieure de la séquence sont à situer entre ± 33.000 et 31.000 BP, tandis que l'ensemble des unités 10 à 7 peut être valablement rapporté à la période comprise entre 31.000 et 26.000 BP. De la même manière, les dates retenues pour la moitié inférieure de la couverture lœssique (unités 6 à 4) situent celle-ci entre 26.000 et 23.000 BP, tandis que les quelques dates disponibles

MITOC-MALU GALBEN



P. Haesaerts & F. Damblon 05/2006

Figure II. Mitoc-Malu Galben. Distribution des échantillonnages et des dates ¹⁴C dans la séquence stratigraphique du site (symboles graphiques : voir figures 5a et 14).



P. Haesaerts & F. Damblon 05/2006

Figure 12. Mitoc-Malu Galben. Lithostratigraphie, archéologie et paléoenvironnement de la séquence en regard de la distribution des dates ¹⁴C sélectionnées pour l'établissement de la chronologie du site (symboles graphiques: voir figures 5a et 14). Abréviations (paléoenvironnement) : P, périglaciaire, avec gel profond ou permafrost actif; A, arctique; SA, subarctique; B, boréal; T, tempéré.

pour la partie supérieure de la couverture lœssique conduisent à situer les unités 3 et 2 entre ± 21.000 et 20.000 BP sans plus de précision (fig. 11 et 12). Dans un autre registre, la séquence chronologique permet de situer l'ensemble des ateliers aurignaciens associés aux unités 12 à 8 entre ± 33.000 et 27.500 BP, tandis que le plein développement des occupations gravettiennes couvre la période comprise entre ± 27.000 et ± 23.000 BP.

Par ailleurs, quelques événements de la séquence de Mitoc-Malu Galben s'avèrent bien encadrés par des séries de dates cohérentes, autorisant une résolution du temps de l'ordre de quelques siècles. C'est le cas de l'épais horizon gris pâle de la sous-unité 7a, que l'on peut valablement situer vers 26.000 BP, mais aussi de l'horizon humifère 4b, probablement voisin de 23.500 BP. Selon ce schéma, les occupations correspondant à l'ensemble "Gravettien II" de 6b, bien datées entre 26.450 et 25.540 BP, pourraient être en partie contemporaines de la formation de l'horizon gris pâle sous-jacent et se seraient poursuivies au cours des événements climatiques qui ont accompagné le début de la sédimentation lœssique de l'unité 6. Une complexité similaire existe pour l'ensemble "Gravettien IV" dont les concentrations datées entre 23.850 et 23.290 BP sont réparties en 4c et 4a, de part et d'autre de l'horizon humifère 4b (fig. 11).

Mode de dépôt et paléoenvironnement

En l'absence de données palynologiques, l'approche paléoclimatique de la séquence de Malu Galben repose pour l'essentiel sur l'examen des données pédosédimentaires et dans une moindre mesure sur un choix de données complémentaires issues des assemblages anthracologiques (Damblon ce volume), malacologiques (Prepelița ce volume) et des restes de grands vertébrés (López Bayón & Gautier ce volume). La démarche vise à proposer une évaluation qualitative du contexte paléo environnemental pour les différents événements, lesquels sont rapportés à une séquence climatique relative intégrant des contextes tempérés à périglaciaires, avec des intergrades de type boréal, subarctique et arctique (Haesaerts & Van Vliet 1974; Van Vliet-Lanoë 1976, 1986). Il fut possible de la sorte de regrouper les unités de la séquence de Mitoc en cinq cycles numérotés V à I (fig. 11 et 12), en fonction de leurs spécificités sédimentologiques et pédologiques (Haesaerts *et al.* 2003).

Selon ce système, une première approche de la séquence de Malu Galben concerne les épisodes sédimentaires, lesquels paraissent témoigner à chaque fois d'un contexte climatique froid de type arctique. C'est le cas en particulier des limons sableux des unités 10 à 1, dont le caractère relativement bien classé atteste l'origine éolienne, tandis que leur forte composante sableuse serait indicative d'un transport à moyenne distance (Haesaerts 1990). Dans la partie inférieure de la séquence, les limons sableux faiblement classés des unités 12 et 13, associés localement à des lentilles de cailloutis en provenance du versant, évoquent des apports colluviaux mis en place en position de bas de pente, au contact de la plaine alluviale. Ils y sont surmontés par les dépôts lités en partie soliflués de l'unité 11 qui incorporent les premiers apports éoliens associés à de fins lits de limon lœssique bien classé.

Un second ensemble de données paléo environnementales est lié aux processus pédologiques qui accompagnent les phases de stabilisation du paysage (Becz-Deak *et al.* ce volume). Dans la partie de la séquence correspondant aux unités 13 à 4, les épisodes de pédogenèse se marquent notamment par des horizons humifères de type para-rendzine et des horizons brunifiés bioturbés, lesquels ont été rapportés à 7 épisodes interstadières de type boréal à subarctique selon leur degré de développement. Ces épisodes interstadières, dénommés Malu Galben 13 à Malu Galben 4 d'après le label de l'unité à laquelle ils appartiennent, se distinguent nettement des phases de stabilisation associées aux horizons gris clair soulignés par des taches d'hydroxydes de fer qui caractérisent la moitié supérieure de la séquence (unités 7 à 1). Ces horizons déferriés, dont certains s'accompagnent de réseaux de fines fentes, s'apparentent aux gleys de toundra fréquemment rencontrés dans les lœss d'Europe centrale (Klíma 1963, 1995; Haesaerts 1985) et d'Europe occidentale (Haesaerts & Van Vliet 1974; Antoine *et al.* 2003). Rappelons que ce type de sol arctique, lorsque développé sur substrat lœssique bien drainé, paraît bien indicatif d'une phase de stabilisation du paysage sous l'action du gel profond associée à un permafrost, la croissance de la végétation responsable de la migration du fer dans ce type d'environnement étant favorisée par la pénétration limitée des eaux de percolation au niveau de la couche active suite à la présence du sous sol gelé. (Haesaerts & Van Vliet-Lanoë 1981; Haesaerts 1984; Van Vliet-Lanoë 1976, 1985).

Enfin, dans son ensemble, la séquence pédosédimentaire de Mitoc semble bien traduire une évolution progressive du contexte environnemental vers des conditions de plus en plus sèches. Alors que la moitié inférieure de la séquence demeure encore relativement humide, comme semble l'indiquer la persistance des bioturbations au cours du dépôt des unités lœssiques 10 à 7, la partie supérieure de la séquence correspondant aux unités 3 à 1 s'accompagne de conditions nettement xériques également exprimées par la composition des faunules de mollusques (Prepelitza ce volume). C'est dans ce contexte que se mettent en place les fins lits sableux inter stratifiés dans les lœss des unités 3 et 2, probablement soufflés sur le versant depuis la plaine alluviale. Par contre, les sables à fine stratification oblique de la sous-unité 1b procèdent d'une dynamique sédimentaire plus complexe. De fait, leur large distribution sur l'ensemble du versant occidental de la vallée (fig. 3) plaide en faveur d'apports éoliens en provenance de la plaine alluviale du Prut, tandis que les stratifications obliques localement associées à des chenaux de fonte suggèrent un remaniement du matériel sableux le long du versant par ruissellement, probablement sous-nival ou sur sol gelé.

La séquence globale

Par sa position sur le bord externe de la seconde terrasse du Prut, adossé à un talus développé dans les marnes et calcaires du Tortonien, le site de Malu Galben a favorisé la préservation d'une séquence de quatorze mètres de puissance qui associe apports colluviaux en provenance du versant, apports lœssiques régionaux et sables soufflés à partir de la plaine alluviale. L'ensemble enregistre une succession récurrente d'épisodes de sédimentation et de phases de pédogenèse,

dont la signature paléo environnementale de haute résolution intègre sept épisodes interstadiers dénommés Malu Galben 13 à Malu Galben 4, justifiant une subdivision du système en cinq cycles à connotation climatique numérotés de V à I (fig. 12). La séquence de Malu Galben intègre également une série exceptionnelle d'occupations aurignaciennes et gravettiennes bien datées entre ± 33.000 et ± 23.000 BP, surtout centrées sur l'exploitation d'un silex de haute qualité accessible dans les conglomérats de base de la couverture cénozoïque et dans les calcaires crayeux du Crétacé supérieur qui affleuraient à l'époque à proximité du site (Muraru 1990).

Le cycle V (unités 13 et 12)

La partie basale de la séquence de Malu Galben décrite au centre du gisement, débute par les limons sableux de la sous-unité 13b, lesquels reposent au sommet des éboulis calcaires par l'intermédiaire d'un cailloutis hétérogène incorporant des éléments roulés en provenance de la terrasse III située plus haut sur le versant. Le caractère mal classé du limon et la présence de cailloux dispersés dans la masse évoquent des apports colluviaux mis en place en position de bas de versant, dans le prolongement du replat de la terrasse II situé vers 90 m d'altitude (fig. 3 et 5). Dans ce contexte, les rares éclats atypiques récoltés en 1997 dans le cailloutis de base sont probablement en position dérivée, comme le seraient par ailleurs les pièces lithiques de facture Paléolithique moyen rencontrées par C. Nicolăescu-Plopşor et N. Zaharia (1959) à la base de la séquence dans les sondages ouverts en 1957 à la périphérie du gisement (Chirica ce volume). Dans la partie centrale du champ de fouilles, les colluvions portent un sol humifère bien développé de type para-rendzine (sous-unité 13a) formé sous couvert herbacé dense, probablement en contexte climatique boréal (Malu Galben 13), les traces de racines et la légère hydromorphie du sol dans la partie basse du gisement traduisant la présence d'une végétation mixte en bordure de la plaine alluviale.

Les limons sableux avec gravats caillouteux gélivés qui constituent la sous-unité 12b, témoignent d'une reprise de la sédimentation colluviale en position de bas de versant, probablement associée à un refroidissement du climat. C'est dans ce type d'environnement que se situent les premières occupations de Malu Galben, sous la forme de petits ateliers aurignaciens répartis depuis la base de 12b voisine de 32.730 BP, jusqu'au sol humifère hydromorphe 12a daté 31.200 BP (fig. 12) (Otte *et al.* 1996b; Noiret 2004). Celui-ci enregistre une nouvelle stabilisation du paysage au cours d'une légère amélioration climatique (Malu Galben 12), sous une végétation de prairie humide au contact de la nappe phréatique qui demeurait en position relativement haute.

Le cycle IV (unités 11 à 7)

Ce cycle regroupe un ensemble de dépôts limoneux mis en place en milieu bien drainé au cours d'une succession de quatre phases froides alternant avec trois épisodes interstadiers (Malu Galben 10 à 8). Il débute par les limons lités (unité 11) mis en place en continuité avec l'horizon humifère hydromorphe 12a, dans un contexte plus froid et sans doute relati-

vement humide. Il s'agit d'apports ruisselés et d'apports carbonatés d'origine éolienne, en partie déplacés par solifluxion, comme l'indique l'inversion de la strate charbonneuse et de la strate brûlée du foyer de l'ensemble "Aurignacien I" daté 31.160 BP, préservé dans la partie supérieure des limons lités. Quant aux limons homogènes qui y font suite (sous-unité 10b), leur texture sableuse et leur degré de classement plaident en faveur d'un transport éolien à faible distance, probablement en provenance des plaines alluviales du Prut et de ses affluents. Mis en place en position de bas de pente, en milieu bien drainé, cet apport loessique probablement non carbonaté, accompagne un rabattement important de la nappe phréatique et traduit une emprise progressive des conditions relativement sèches à partir de 31.000 BP. Cette première phase du cycle IV, contemporaine des ateliers des ensembles "Aurignaciens I et II", se termine vers 30.000 BP par le sol humifère bioturbé 10a dont le degré de développement de type para-rendzine évoque à nouveau un environnement boréal (épisode interstadaire Malu Galben 10).

La seconde phase du cycle IV regroupe les unités 9, 8 et 7 qui se juxtaposent au sol humifère de l'unité 10 dont elles reproduisent la cyclicité. Ces unités enregistrent une aggradation éolienne qui rehausse progressivement le bas du versant entre ± 30.000 et 26.500 BP, dans un contexte climatique comparable à celui du limon loessique 10b. À deux reprises la sédimentation éolienne est interrompue lors de la formation des horizons humifères 9a et 8a rapportés aux épisodes interstadiers Malu Galben 9 et Malu Galben 8. Surtout bien exprimés dans les parties basses du site, ces horizons se distinguent des sols de type para-rendzine sous-jacents par une moindre humification et par d'abondantes bioturbations qui affectent en partie les dépôts limoneux encaissants. Ces horizons, que les dates ^{14}C situent respectivement vers 28.000 et 27.000 BP, évoquent un environnement plus proche de conditions subarctiques et reflètent un rafraîchissement progressif du contexte climatique. Ce processus aboutit peu après 26.500 BP à la formation du gley de toundra 7a souligné par un réseau de fentes de gel, au cours d'une première phase de stabilisation du paysage associée à un important épisode de gel profond avec permafrost qui termine le cycle IV.

D'un point de vue archéologique, les unités 9, 8 et 7 se caractérisent par une distribution cohérente des ateliers aurignaciens et gravettiens sur l'ensemble du site. L'Aurignacien est bien documenté dans la sous-unité 9b (ensemble "Aurignacien III") et dans une moindre mesure dans le limon 8b (ensemble "Aurignacien III supérieur"). Les premiers ateliers gravettiens furent rencontrés dès la base du lœss sableux 7b (ensemble "Gravettien I"), la transition se situant à hauteur de l'horizon humifère 8a, lequel n'a livré que quelques pièces atypiques.

Le cycle III (unités 6 à 4)

Ce cycle enregistre les premiers apports loessiques mis en place entre 26.000 et ± 23.000 BP (unités 6 à 4), selon une pente régulière en direction du Prut acquise dès la fin du cycle IV. En partie carbonatés, ces lœss se distinguent des unités antérieures par une coloration plus claire et par la présence récurrente de gleys de toundra dans la partie supérieure de

chaque unité (respectivement sous-unités 6a, 5a et 4a). Cette partie de la séquence témoigne d'une emprise croissante des conditions arctiques avec des périodes prolongées de gel profond, dans un contexte qui demeure encore relativement humide. C'est le cas en particulier du gley de toundra 4a voisin de 23.000 BP, lequel accompagne une période de stabilisation sous permafrost avec couverture herbacée relativement abondante et constitue un marqueur stratigraphique important, au même titre que le gley de toundra de la sous-unité 7a.

Le cycle III intègre également les épisodes interstadiers Malu Galben 6 et Malu Galben 4. Le premier épisode correspond à l'horizon fortement bioturbé de la sous-unité 6b daté vers 25.500 BP et associé à une reprise progressive de la sédimentation éolienne sous couverture herbacée dans un contexte subarctique (Becz-Deak *et al.* ce volume). Le second épisode interstadaire (Malu Galben 4) correspond à l'horizon humifère bioturbé de type para-rendzine préservé dans le secteur nord-ouest du site (sous-unité 4b); bien daté entre 23.830 et 23.360 BP, celui-ci enregistre également un événement climatique majeur de peu antérieur au gley de toundra 4a.

Au sein de la séquence archéologique de Mitoc, les ensembles gravettiens des unités lœssiques 6, 5 et 4 s'avèrent les plus complexes, mais aussi les mieux documentés. Il s'agit le plus souvent de concentrations de grande superficie réparties en trois niveaux préférentiels correspondant aux ensembles "Gravettien II", "III" et "IV" reconnus au cours des fouilles antérieures à 1991 (Chirica, 1989). L'ensemble "II", rapportée en totalité au Gravettien classique (Otte & Noiret 2004), appartient à la sous-unité 6b; elle intègre plusieurs phases d'occupations, surtout bien exprimées dans l'horizon bioturbé à la base de 6b daté entre 26.450 et 25.540 BP, les plus anciennes étant probablement contemporaines de l'épisode de gel profond associé au gley de toundra sous-jacent. La situation est quelque peu différente pour l'ensemble "Gravettien III" qui regroupe les concentrations de la partie supérieure de l'unité 6 et celles des lœss de la sous-unité 5b, lesquelles incorporent par ailleurs les premiers assemblages lithiques du Gravettien supérieur à pointes à cran (Otte *et al.* 1996b; Noiret 2004) datés ici vers 24.800 BP. Ce complexe techno-culturel est également spécifique de l'ensemble "IV" dont les multiples concentrations datées entre 23.840 et 23.290 BP se distribuent au sommet de l'unité 5 et dans la majeure partie de l'unité 4 (fig. 11 et 12).

Le cycle II (unités 3 et 2)

Les lœss sableux carbonatés des unités de ce cycle incorporent de fines couches sableuses soufflées depuis la plaine alluviale du Prut, qui témoignent d'une intensification des processus éoliens entre ± 22.000 et ± 20.000 BP. À deux reprises, la sédimentation fut suivie d'une phase de stabilisation sous permafrost matérialisée par les gleys de toundra 3a et 2a. Les unités du cycle II se caractérisent également par une diminution considérable des témoins des activités humaines, limités à quelques pièces atypiques dispersées sur la totalité du gisement, associés à quelques restes de renne et de cheval. Dans ce contexte, l'abandon du site de Malu Galben par les populations paléolithiques à partir de 23.000 BP pourrait

donc résulter de conditions environnementales défavorables liées à l'emprise des substrats lœssiques à l'échelle régionale, ce dont témoignent également le caractère xérique des faunules de mollusques de cette période (Prepelitza ce volume). Par ailleurs, d'autres facteurs liés au contexte local peuvent également être à l'origine de la désaffectation du site, notamment le recouvrement des sources de matières premières situées à proximité, suite à l'extension de la couverture lœssique au pied du versant occidental de la vallée.

Le cycle I (unité 1)

L'unité supérieure de la séquence de Mitoc-Malu Galben constitue un ensemble morpho-sédimentaire indépendant, postérieur à 20.000 BP, dont la base ravine les lœss des cycles II et III dans le vallon au nord du site et se suit sur plusieurs centaines de mètres de distance sur le versant occidental de la vallée (fig. 3). Le faciès sableux de la sous-unité 1b évoque un contexte climatique contrasté alternant des épisodes de forte activité éolienne avec sables soufflés alimentés par la plaine alluviale du Prut et des phases de ruissellement associées à des chenaux de fusion. L'ensemble est suivi par un épisode de stabilisation sous permafrost marqué par le gley de toundra et le réseau polygonal de fentes de gel développé dans les sables limoneux de la partie supérieure de 1b. Par la suite, la mise en place du lœss homogène de la sous-unité 1a qui scelle la topographie et couvre la totalité du versant occidental de la vallée, voit le retour de conditions très sèches et froides également enregistrées par les faunules de mollusques (Prepelitza ce volume).

Les horizons du sol de surface (unité 0)

Sur le pourtour du champ de fouilles, mais aussi plus haut sur le versant, l'épais horizon humifère souligné par un réseau de krotovines (A1), appartient au chernozem de surface d'âge holocène, dont la partie supérieure est d'origine anthropique. La formation de ce sol fut cependant précédée par une pédogenèse de type sol lessivé préservée localement en position de bas de versant sous la forme d'un horizon B2t développé au sommet de la couverture lœssique (fig. 6).

Contexte stratigraphique régional et cadre chrono-stratigraphique

La spécificité de Mitoc-Malu Galben réside principalement dans la conjonction de plusieurs ensembles de données complémentaires réunies au cours de deux décennies de fouilles et d'études diverses sur le site. Ceux-ci intègrent une longue séquence pédosédimentaire et climatique de haut degré de résolution, préservée sur le bord externe de la terrasse II, et une exceptionnelle succession d'occupations du Paléolithique supérieur bien datées entre 32.750 et ± 23.000 BP, exploitant un silex de qualité disponible à proximité. Dans le domaine lœssique est-carpatique, Mitoc ne constitue pas une exception. Des situations comparables existent notamment à Molodova V, à Korman IV et à Cosăuți sur le Dniestr, mais aussi à Ripiceni-Izvor sur le Prut, chaque site ayant enregistré des périodes différentes en fonction de sa position dans le paysage et de la dynamique sédimentaire éolienne (fig. 13 et 14).

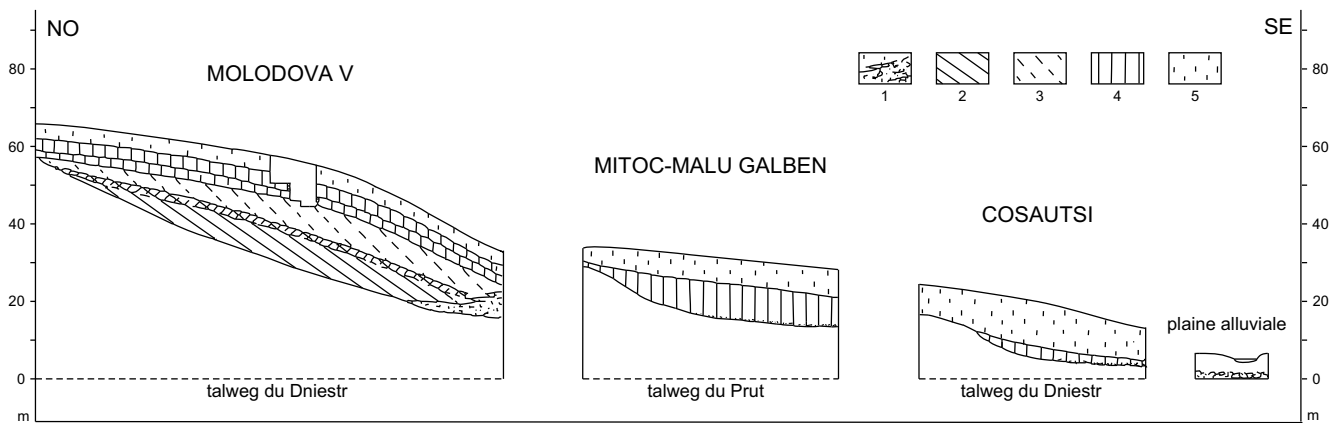


Figure 13. Contexte géomorphologique des sites de Molodova V, Mitoc-Malu Galben et Cosăuți. Symboles graphiques : 1, graviers fluviaux; 2, dépôts du début glaciaire (Molodova V : unités 1 à 4); 3, limons lœssiques du pléniglaciaire inférieur (Molodova V : unité 5); 4, lœss et paléolsols du pléniglaciaire moyen (Molodova V : unités 6 à 10; Mitoc : unités 13 à 7); 5, lœss du pléniglaciaire supérieur et du Tardiglaciaire.

Au cours de la dernière décennie, les sites de Molodova V (Ivanova & Tzeitlin 1987) et de Cosăuți (Borziac 1991, 1993), qui demeuraient accessibles, ont fait l'objet d'études pluridisciplinaires dans le cadre de programmes de recherche internationaux (Haesaerts *et al.* 2003). Par contre, les sites de Korman IV (Ivanova 1977) et de Ripiceni-Izvor (Păunescu 1993) situés en position de très basse terrasse, n'ont pu être intégrés dans le schéma régional, car recouverts par les eaux des lacs de barrage de Novodienstro et de Ștefănești.

À Molodova V, les dépôts limoneux présents au-dessus de la terrasse de 20 m du Dniestr avoisinent 25 m d'épaisseur et enregistrent la majeure partie du Pléistocène supérieur. La moitié supérieure de cette séquence, fouillée par A.P. Chernysh (1959, 1987) et I.K. Ivanova (1987), couvre l'essentiel du pléniglaciaire moyen et l'ensemble du pléniglaciaire supérieur (fig. 13 et 14). Elle présente la particularité d'associer en succession plusieurs concentrations moustériennes à faciès Levallois et une longue série de couches gravettiennes et épigravettiennes, dont le cadre stratigraphique et chronologique fut précisé entre 1997 et 2002 à l'occasion d'une relecture de la séquence (Haesaerts *et al.* 2003). Le gisement de Cosăuți, situé en bordure de la très basse terrasse du Dniestr, fut fouillé au cours des années quatre-vingt par I. Borziac (1991, 1993). Il a fourni une séquence pédo-sédimentaire de haute résolution pour la seconde moitié du pléniglaciaire supérieur et le Tardiglaciaire, associée à une vingtaine d'horizons épigravettiens datés entre 19.400 et 16.050 BP (Haesaerts *et al.* 1998). Mitoc, Molodova V et Cosăuți constituent donc trois enregistrements pédo-sédimentaires et paléo climatiques complémentaires qui couvrent la totalité de la seconde moitié du Pléistocène supérieur et intègrent une succession complexe d'occupations du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur encadrées par une chronologie ^{14}C surtout bien documentée pour la période 33.000-10.000 BP (fig. 14 et 15).

Dans la séquence de Molodova V, qui constitue l'axe principal du schéma stratigraphique régional du domaine est-carpatique (Haesaerts *et al.* 2003), la position des couches moustériennes 12 et 11 au sein d'un ensemble de lœss sableux et d'horizons humifères (sous-unités 5-2 à 6-6) confirme leur

attribution à une phase initiale du pléniglaciaire moyen (fig. 15). Ce serait également le cas du Moustérien de Molodova I daté récemment 45.200 et 49.400 BP à Groningen (non publié) sur charbon de bois prétraité à l'I.R.Sc.N.B., provenant des fouilles de I.K. Ivanova (1982). La suite de la séquence comprend deux dépôts lœssiques séparés par le pédocomplexe humifère inférieur (unités 7 à 9) pour lesquels on ne dispose pas de données chronologiques, la connexion avec Mitoc-Malu Galben étant établie au niveau du pédocomplexe supérieur (unité 10). Les premiers horizons de ce pédocomplexe (sous-unités 10-1 et 10-2) appartiennent à un double paléosol de type para-rendzine, daté respectivement 32.600 BP et 30.400 BP, comparable aux unités 13 à 10 de Malu Galben. De même, le sol humifère compris entre 28.700 et 27.700 BP, développé dans les colluvions de la sous-unité 10-3, et le gley de toundra sus-jacent (sous-unité 10-4) bien daté entre 26.800 et 25.750 BP, qui termine le pléniglaciaire moyen, sont à mettre en parallèle avec les unités 9 à 7 de la séquence du Prut. À Molodova V, l'Aurignacien est absent, mais les couches gravettiennes 9 et 10 présentes dans le dépôt colluvial 10-3 daté 30.200 et 29.600 BP, paraissent bien contemporaines de l'ensemble "Aurignacien III" de Mitoc.

Dans les deux sites, les dépôts de la première partie du pléniglaciaire supérieur comprise entre 26.000 et 23.000 BP, enregistrent une succession comparable d'apports lœssiques alternant avec deux pédogenèses interstadiaires et plusieurs gleys de toundra (unités 11 et 12 à Molodova et unités 6 à 4 à Mitoc). C'est au cours de cette période caractérisée par des conditions froides, mais encore relativement humides et contrastées, que se situent les principales occupations gravettiennes. Selon ce schéma, la couche culturelle 8 présente à Molodova dans l'horizon humifère 11-2 voisin de 25.500 BP (Molodova 11-2), qui appartient encore au Gravettien moyen, serait contemporaine de l'ensemble "Gravettien II" associé à l'épisode interstadaire Malu Galben 6. De même, les différentes concentrations de la couche culturelle 7 de Molodova, attribuées au Gravettien supérieur à pointes à cran (Otte 1981; Kozłowski 1986; Otte & Noiret 2004) et bien datées entre 25.280 et 23.000 BP, occupent une position similaire à celle des ensembles "Gravettien III" et "IV" de Mitoc, ces deux

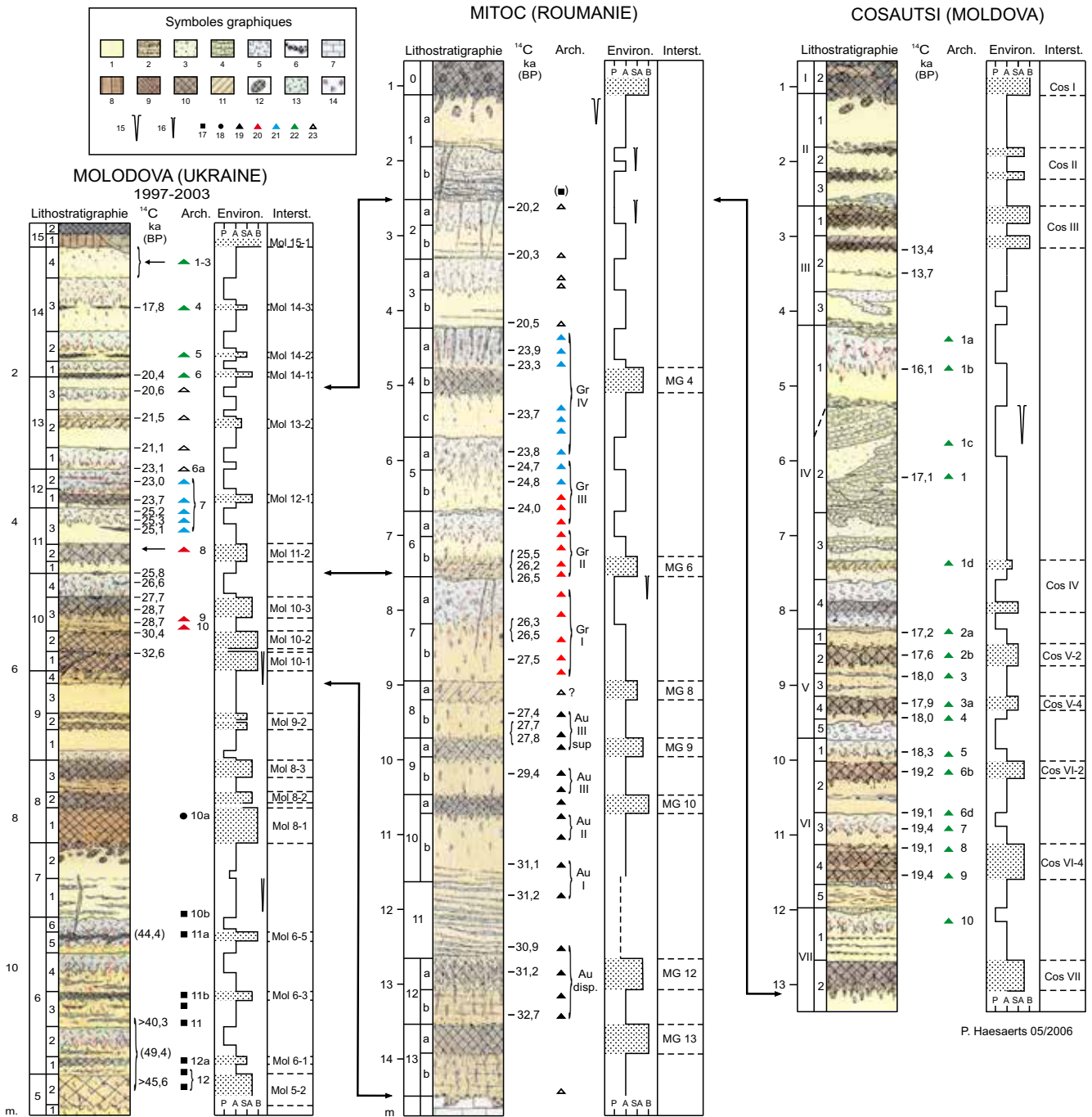


Figure 14. Séquences de référence du domaine est-carpatique. Symboles graphiques des figures 14 à 16 : 1, loess; 2, limon sableux; 3, sable limoneux; 4, sable; 5, débris crayeux; 6, cailloutis; 7, calcaire; 8, limon argileux (horizon B2t); 9, limon humifère; 10, limon légèrement humifère; 11, horizon brunifié bioturbé; 12, krotovine; 13, limon gris clair (gley de toundra); 14, hydroxydes de fer; 15, coin de glace; 16, fente de gel; 17, Moustérien; 18, industries de transition; 19, Aurignacien; 20, Gravettien ancien ou moyen; 21, Gravettien supérieur à pointes à cran; 22, Epigravettien et industries assimilées; 23, artefacts atypiques. Abréviations : Arch., Archéologie; Environ., environnement; P, périglaciaire avec gel profond ou permafrost actif; A, arctique; SA, subarctique; B, boréal; Interst., interstades; Mol, Molodova; MG, Malu Galben; Cos, Cosăuți; Gr, Gravettien; Au, Aurignacien.

groupes d'occupations encadrant à chaque fois un épisode interstadaire bien exprimé situé vers 23.600 BP (respectivement Molodova 11-2 et Malu Galben 4).

Le deuxième complexe loessique du pléniglaciaire supérieur comprend l'unité 13 de Molodova et les unités 3 et 2 de Mitoc, que l'on peut valablement situer entre ± 22.000 et ± 20.500 BP. Dans les deux sites, ces unités reflètent clairement des condi-

tions environnementales devenant de plus en plus sèches et font suite à l'épisode de stabilisation sous permafrost associé au gley de toundra qui termine la phase précédente. À Molodova, les loess de l'unité 13 alternent également avec de petits gleys de toundra auxquels s'ajoute le court épisode interstadaire Molodova 13-2 daté 21.540 BP. Dans les deux sites, les témoins archéologiques se limitent à quelques petites concentrations dispersées, attestant à chaque fois le caractère

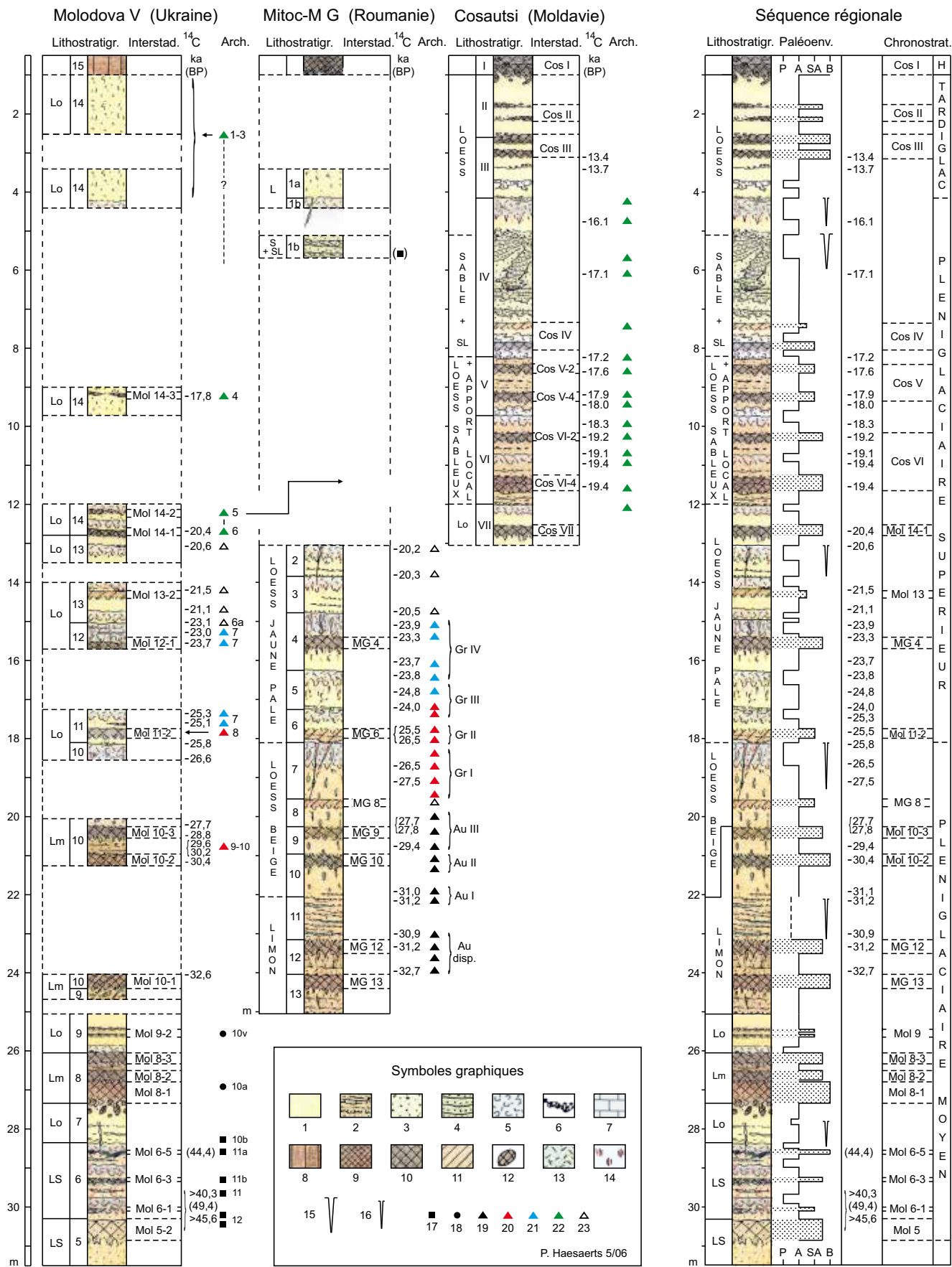


Figure 15. La séquence est-carpatique de ± 55.000 à 10.000 BP: schéma corrélatif (légende des symboles graphiques : voir figure 14). Abréviations : H, Holocène; Lo, lœss; LS, lœss sableux; Lm, limon; SL, sable limoneux; Mol, Molodova; MG, Malu Galben; Cos, Cosăuți; Arch, archéologie.

occasionnel de la présence des chasseurs-collecteurs dans la région entre \pm 23.000 et 20.500 BP, une situation que l'on peut donc valablement attribuer au caractère extrêmement sec de cette période, renforcé par la large extension des substrats loessiques à l'échelle régionale (Haesaerts *et al.* 2003, 2004), plutôt qu'à des conditions locales particulières.

La seconde partie du pléniglaciaire supérieur, postérieure à \pm 20.500, est surtout enregistrée à Cosăuți sur la très basse terrasse du Dniestr (fig. 14 et 15) et dans une moindre mesure dans la partie supérieure de la séquence de Molodova V (unité 14). Elle s'accompagne d'une diminution importante des apports loessiques dans un contexte nettement plus humide, ce qui se traduit notamment par une succession de quatre épisodes interstadiers souvent dédoublés (Cosăuți VII à Cosăuți IV), marqués par de petits sols humifères datés entre 20.500 et 17.100 BP. Cette période est également caractérisée par la présence récurrente de populations de chasseurs épigravettiens aux activités surtout centrées sur la chasse saisonnière du renne et du cheval (Borziac 1994; Noiret 2004). À Cosăutsi, quinze couches culturelles distinctes, la plupart de grande superficie, sont systématiquement associées à des concentrations de charbon de bois, ce qui laisse supposer la persistance de parcelles boisées dominées par l'épicéa le long de la vallée du Dniestr (Haesaerts *et al.* 2003). Des occupations épigravettiennes attribuables à la même période sont connues à Molodova V, dont la couche culturelle 6 rapportée à l'épisode interstadaire Molodova 14-1 daté vers 20.400 BP; celles-ci sont également présentes à Korman IV, à quelques kilomètres en aval (Ivanova 1977; Noiret 2004), à Podgor en amont de Cosăuți (Borziac 1994) et à Crasnaleuca au nord de Mitoc (Chirica 1989).

À Malu Galben, la période entre 20.000 et 17.000 BP correspond probablement à un hiatus de sédimentation. En effet, les sables stratifiés de la sous-unité 1b s'apparentent aux unités sableuses du cycle IV à Cosăuți (fig. 15), lesquelles témoignent également d'un épisode d'intense activité éolienne voisin de 17.000 BP, avec apports locaux combinés à des processus de ruissellement associés à des épisodes de gel profond et formation de coins de glace (Haesaerts *et al.* 2003). Ce contexte climatique particulier se maintient jusque vers 14.000 BP, avec le gley de toundra présent au sommet du cycle IV à Cosăuți, au niveau de la sous-unité 14-3 à Molodova et probablement au sommet de la sous-unité 1b à Mitoc. Cette phase de péjoration climatique de près de trois millénaires se répercute également sur la distribution des occupations épigravettiennes, limitées à quelques campements occasionnels datés vers 17.000 et 16.000 BP à Cosăuți.

À partir de \pm 14.000 BP, des conditions froides mais surtout très sèches, prédominent au cours du Tardiglaciaire, favorisant le dépôt d'une dernière couverture loessique sur les versants des vallées, notamment à Mitoc où les loess de la sous-unité 1a dateraient de cette période. Dans la vallée du Dniestr les apports éoliens se sont poursuivis, semble-t-il, jusqu'à la fin du Tardiglaciaire, avec une interruption temporaire au cours des épisodes Cosăuți III et Cosăuți II assimilés au Bølling et à l'Allerød. À Molodova V, la date de 13.370 BP obtenue par I.K. Ivanova (1987) pour la couche culturelle 3 de l'unité

loessique supérieure suggère également un âge tardiglaciaire pour ce loess et pour les derniers ensembles épigravettiens qu'il contient.

Vue d'ensemble

Spécificité de la séquence régionale

Au sein du domaine est-carpatique, la séquence de Mitoc-Malu Galben, associée à une longue série d'occupations aurignaciennes et gravettiennes, fournit la succession pédosédimentaire la mieux documentée pour la période comprise entre 32.700 et 23.000 BP. Elle constitue la partie centrale d'une séquence régionale intégrant également les enregistrements de Molodova V et de Cosăuți, qui couvre la majeure partie du pléniglaciaire moyen, le pléniglaciaire supérieur et le Tardiglaciaire (fig. 15 et 16).

Nous avons montré que le caractère exceptionnel de la séquence régionale était surtout conditionné par la position des trois sites considérés dans le paysage. Répartis à différents niveaux sur le bord externe des terrasses du Prut et du Dniestr et bien orientés par rapport aux apports éoliens, ils ont fonctionné à plusieurs reprises comme pièges à sédiments au cours du Pléistocène supérieur, favorisant de la sorte le haut degré de résolution des enregistrements pédosédimentaires et climatiques à différentes échelles de temps. Au total, la séquence a permis de reconnaître pas moins de 25 épisodes interstadiers marqués par des horizons humifères répartis depuis la base du pléniglaciaire moyen jusqu'au Tardiglaciaire, dont la signature climatique s'avère le plus souvent en bon accord avec les données polliniques de Molodova V (Pashkevich 1987) et de Cosăutsi (Medianik 1994). La séquence enregistre également de nombreux épisodes de gel profond associés à des gleys de toundra, surtout bien exprimés au début du pléniglaciaire moyen et au pléniglaciaire supérieur.

Situés à proximité d'affleurements de silex de bonne qualité, Mitoc-Malu Galben, Molodova V et Cosăuți présentent tous trois des successions complexes de couches culturelles situées avec précision en stratigraphie lors de fouilles extensives. L'intégration de ces niveaux d'occupations dans la séquence est-carpatique permet une première approche bien documentée de la distribution chrono stratigraphique des principaux ensembles culturels du Paléolithique supérieur pour la période postérieure à 33.000 BP; elle atteste en particulier la présence répétée de populations du Paléolithique supérieur dans les bassins du Prut et du Dniestr pendant la majeure partie du pléniglaciaire supérieur, dont témoignent également la diversité des nombreux sites paléolithiques recensés précédemment dans la région (Chernysh 1959; Chirica 1989; Chirica *et al.* 1996; Borziac 1996; Noiret 2004).

La spécificité de la séquence est-carpatique réside aussi dans le haut degré de résolution de son cadre chronologique, du fait de la présence systématique de charbons de bois dans les principaux horizons d'occupations, y compris lors des phases les plus sèches et les plus froides du pléniglaciaire supérieur. Ce cadre repose sur près de 150 dates radiocarbone également réparties dans les trois sites, dont les deux tiers furent

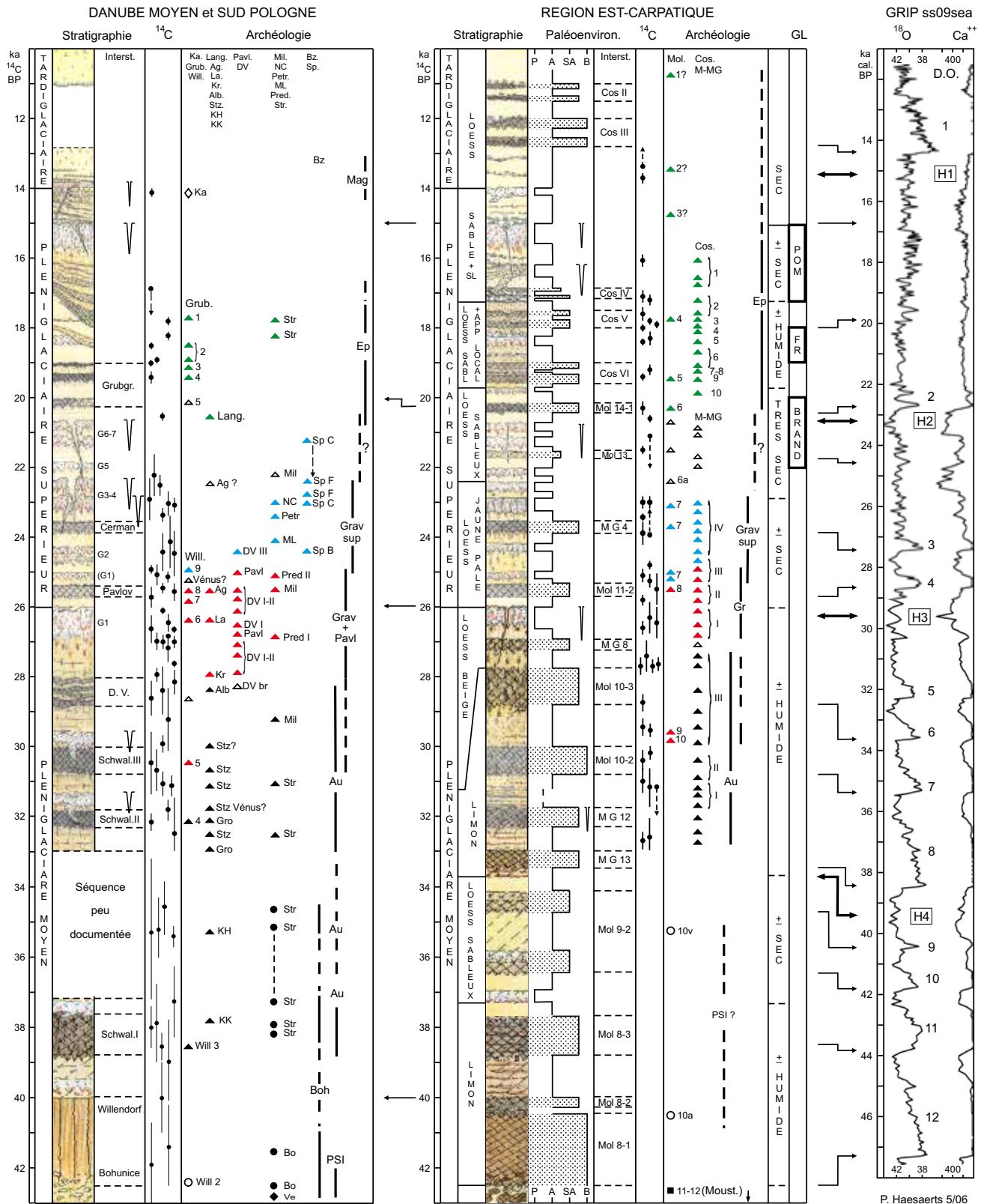


Figure 16. Schéma corrélatif des séquences lössiques du Danube moyen et du domaine est-carpatique; comparaison avec la séquence GRIP ss09sea des glaces du Groenland. Symboles graphiques : voir figure 14. Abréviations : GL, stades glaciaires; POM, Poméranie; FR, Francfort; BRAND, Brandebourg; DO, épisodes Dansgaard-Oeschger; H1 à H4, événements de Heinrich; G1 à G6-7, gleys de toundra (cf. Klima 1963); Ka, Kamegg; Grub, Grubgraben; Will, Willendorf; Lang, Langmannersdorf; Ag, Aggsbach; La, Langenlois; Kr, Krems; Alb, Albendorf; Stz, Stratzing-Galgenberg; Gro, Grossweikersdorf; KH, Krems-Hundssteig; KK, Klein Kirchen (Regensburg); DV, Dolní Věstonice; Pavl, Pavlov; DV br, Dolní Věstonice (briqueterie); Str, Stranska Skala; Mil, Milovice; NC, Nitra Cerman; Petr, Petrkovice; ML, Moravany-Lopata; Pred, Predmostí; Bo, Bohunice; Ve, Vedrovice (Széletien); Sp, Spadzista; Mag, Magdalénien; Ep, Épigravettien et faciès associés; Grav sup, Gravettien supérieur à pointes à cran; Grav + Pavl, Gravettien et Pavlovien; Au, Aurignacien; Boh, Bohunicien; PSI, Paléolithique supérieur initial; Mol, Molodova; MG, Malu Galben; Cos, Cosăuți; M-MG, Mitoc-Malu Galben.

réalisés à Groningen à partir de 1993, sur des charbons de bois de conifères bien situés en stratigraphie et prétraités avec soin (Dambon *et al.* 1996; Haesaerts *et al.* 2003; Dambon & Haesaerts ce volume). La cohérence et le caractère reproductible de cette séquence chronologique comprise entre 32.700 et 13.000 BP, permettent dès lors de situer les événements pédosédimentaires et climatiques dans l'échelle du temps avec un degré de résolution de quelques siècles pour le pléniglaciaire supérieur et de l'ordre du millénaire pour la partie supérieure du pléniglaciaire moyen (fig. 15). Quant aux événements enregistrés à Molodova V pour la partie médiane du pléniglaciaire moyen, ils n'ont pu être datés par manque de matériel adéquat, tandis que les âges radiométriques compris entre 44.400 et 49.400 BP obtenus pour les couches moustériennes de Molodova V et de Molodova I rapportées au début du pléniglaciaire moyen, constituent probablement des valeurs minimales car situées à la limite de la méthode.

Enfin, il importe de souligner ici le caractère attractif du domaine est-carpatique pendant la majeure partie de la seconde moitié du Pléistocène supérieur, du fait de la diversité de son contexte géographique et de la présence de silex aisément accessible. En particulier, la persistance d'une végétation de type steppe boisée le long des principales vallées au cours de cette période (Ivanova 1987; Velichko 1992), liée à l'ouverture du système fluvial en direction des plaines méridionales et à la proximité des contreforts des Carpates, constituait assurément un environnement privilégié pour les chasseurs collecteurs. De même, la présence répétée des populations épipaléolithiques dans la région entre ± 23.000 et 17.000 BP, au cours des phases d'extension de l'inlandsis scandinave, s'explique par la situation particulière de la vallée du Dniestr dans le domaine est-carpatique. Joignant les plaines du nord et les marais du Pripet aux rivages de la mer Noire, elle constituait alors une voie de migration obligée pour le renne et le cheval, comme l'indique la prédominance de ces deux espèces dans la plupart des gisements de cette période (Noiret 2004).

Comparaisons

La séquence du domaine est-carpatique, de par sa situation entre le bassin moyen du Danube et la plaine russe, constitue un enregistrement de haute résolution destinée à servir de référence pour l'ensemble du domaine lœssique d'Europe centrale. En première analyse, cette séquence s'avère compatible avec les principales subdivisions des lœss du Pléistocène supérieur établies par N. Gerasimenko (2006) en Ukraine centrale et par A.A Boguskyj et M. Lanczont (2002) en Ukraine occidentale, lesquelles regroupent également plusieurs complexes humifères encadrés par les lœss pléniglaciaires. Toutefois, c'est avec la séquence lœssique d'Autriche-Moravie, étendue au sud de la Pologne, que les comparaisons sont les plus explicites, comme le montre le schéma corrélatif de la figure 16 établi pour la période postérieure à ± 43.000 BP. Celui-ci repose pour l'essentiel sur la mise en parallèle des principales unités pédosédimentaires, combinée à une analyse séquentielle des signatures climatiques des séquences respectives, la cohérence des corrélations et le cadre chronologie du système étant assurés par les datations radiométriques (Haesaerts *et al.* 2004).

Le schéma interrégional élaboré de la sorte, confirme la complémentarité des deux enregistrements, ainsi que le parallélisme des principaux événements pédosédimentaires qui occupent des positions similaires dans les deux séquences. C'est le cas d'un grand nombre d'épisodes interstadias, dont certains d'une durée de quelques siècles, mais aussi des phases de gel profond associées aux gleys de toundra, notamment celle datée vers 26.000 BP qui précède la mise en place de la couverture lœssique du pléniglaciaire supérieur. On dispose de la sorte d'un canevas stratigraphique et chronologique bien documenté situant avec grande précision les niveaux d'occupations des principaux gisements du Paléolithique supérieur au sein des formations lœssiques réparties de part et d'autre des Carpates. En particulier, ce schéma donne accès à un nombre considérable de gisements pluristratifiés du bassin moyen du Danube ayant fait l'objet d'études pluridisciplinaires, qui constituent l'ossature de cette séquence régionale (Svoboda *et al.* 2000; Neugebauer-Maresh 1999; Haesaerts *et al.* 2004; Otte & Noiret 2004). En Basse-Autriche, le système s'articule principalement autour des sites de Willendorf II (Haesaerts *et al.* 1996), de Stratzing (Neugebauer-Maresh 1996) et de Grubgraben (Montet-White 1990); il intègre également les sites de Dolní Věstonice et de Stranska Skala en Moravie (Klíma 1995; Svoboda *et al.* 1994; Svoboda 2001), de la vallée du Vath en Slovaquie (Kozłowski 1998) et du bassin supérieur de la Vistule en Pologne méridionale (Escutenaire *et al.* 1999).

Ce schéma interrégional autorise par ailleurs une approche plus précise des relations entre l'évolution des ensembles techno-culturels, les modifications globales de l'environnement climatique et les phases de sédimentation lœssique (Haesaerts *et al.* 2004). Il permet en particulier d'établir la liaison entre les premières industries du Paléolithique supérieur et les ensembles moustériens de Molodova datés entre 49.400 et 44.400 BP, lesquels s'inscrivent dans un contexte climatique contrasté et relativement humide rapporté au début du pléniglaciaire moyen. De fait, quelques millénaires seulement, associés à une courte phase de sédimentation lœssique, séparent cet ensemble moustérien du Bohunicien et du Szélétien datés vers 42.000 BP en Moravie où ils précèdent de peu la pédogenèse du sol de Bohunice contemporaine de l'interstade de Willendorf. La suite de la séquence, à nouveau enregistrée à Molodova, traduit distinctement une emprise progressive des apports lœssiques au cours de la période comprise entre ± 40.000 et ± 33.000 BP; celle-ci correspond également à l'arrivée des premiers Aurignaciens à Willendorf dès 39.000 BP, tandis que le Bohunicien semble subsister jusque 34.500 BP en Moravie.

À partir de ± 33.000 BP, le degré de résolution des séquences régionales et la cohérence des chronologies de part et d'autre des Carpates, renforcent le parallélisme entre les différents ensembles techno-culturels et l'environnement. Dans les deux régions, l'Aurignacien se développe dès 32.700 BP et demeure la principale composante culturelle pendant plus de cinq millénaires dans un contexte relativement humide, alternant épisodes interstadias et épisodes plus froids, surtout bien enregistrés à Mitoc-Malu Galben. Toutefois, le Gravettien ancien est déjà présent vers 30.500 BP à Willendorf II

et vers 30.000 BP à Molodova V, dans un contexte climatique similaire à celui de l'Aurignacien, dont il est en partie contemporain, ce qui rend aléatoire l'élaboration de schémas migratoires entre ces deux régions. La situation se modifie radicalement entre 27.000 et 25.500 BP, avec le plein développement du Pavlovien en Autriche-Moravie et du Gravettien moyen dans le domaine est-carpatique; à chaque fois, ceux-ci sont distinctement associés à la péjoration climatique terminale du pléniglaciaire moyen voisine de 26.000 BP et aux premiers apports lœssiques du pléniglaciaire supérieur.

Au cours du pléniglaciaire supérieur, la répartition dans le temps des complexes techno-culturels s'avère quasi-synchrone de part et d'autre des Carpates, avec toutefois une distribution préférentielle des occupations le long des vallées du Prut et du Dniestr. L'ensemble paraît bien s'inscrire en parallèle avec les modifications de l'environnement induites par les différentes phases de sédimentation éolienne réparties selon des périodes de l'ordre de trois millénaires. Le premier complexe correspond au Gravettien supérieur à pointes à cran de type Willendorf-Kostenki; daté précisément entre 25.000 et 23.000 BP dans les deux régions, il accompagne la mise en place de la première couverture lœssique du pléniglaciaire supérieur associée à plusieurs épisodes de gel profond, dans un environnement encore relativement diversifié si l'on en juge par la composition des faunes de chasse de cette période (Noiret 2004).

L'impact des substrats lœssiques sur l'environnement et sur la grande faune sera surtout prédominant entre \pm 23.000 et 20.500 BP, lors du dépôt de la seconde couverture lœssique contemporaine du stade glaciaire Brandebourg-Lezsló dans le nord de l'Europe (Kozarski 1980). Cette situation se répercute également sur les occupations humaines de cette période dans l'ensemble du domaine lœssique d'Europe centrale, lesquelles sont le plus souvent limitées à quelques haltes de chasse aux assemblages lithiques atypiques (Kozłowski 1996). Par la suite, le développement de l'Épigravettien entre 20.500 et 17.000 BP dans le domaine est-carpatique et des industries associées dans le bassin moyen du Danube, paraît bien lié au contexte climatique globalement plus humide de cette période qui encadre le stade glaciaire de Francfort. Il s'agit le plus souvent d'occupations répétées centrées sur la chasse saisonnière, implantées le long des principaux axes de migration du renne et du cheval. C'est le cas des principaux gisements de cette époque situés le long du Prut et du Dniestr, mais aussi de quelques gisements équivalents en Autriche-Moravie, notamment Grubgraben situé au débouché de la vallée de la Kamp dans la plaine du Danube, au nord de Krems.

Enfin, après une nouvelle diminution importante des occupations entre 17.000 et \pm 15.000 BP, associée à la période froide du stade glaciaire de Poméranie, les Magdaléniens occupent le bassin moyen du Danube et le sud de la Pologne dès 14.000 BP, tandis que les populations épigravettiennes demeurent présentes au-delà des Carpates jusqu'au milieu du Tardiglaciaire.

Le contexte chronologique (fig. 16 et 17)

Un élément essentiel de la séquence est-carpatique réside dans le haut degré de résolution de son cadre chronologique basé

sur une longue série de dates radiocarbone cohérentes obtenues pour la plupart sur charbon de bois et situées précisément par rapport aux événements climatiques du système. Toutes les dates étant exprimées en âges BP non calibrés, cette approche chronologique classique se situe quelque peu en retrait de la tendance actuelle qui vise à transcrire les âges ^{14}C en chronologie calendaire à l'aide de courbes de correction (van Andel 1998) ou de logiciels de conversion (Jöris & Weninger 1999). Depuis peu, on dispose également des courbes de calibration du programme IntCal (Reimer *et al.* 2002) établies à partir des séquences marines (Voelker *et al.* 2000; van Kreveld *et al.* 2000; Hughen *et al.* 2004), lacustres (Kitagawa & van der Plicht 2000) ou spéléothémiques (Beck *et al.* 2001), dont les chronologies ^{14}C et U/Th sont comparées aux chronologies calendaires des glaces du Groenland par le biais de leurs signatures climatiques respectives. Si dans l'ensemble, les âges de ces séquences présentent des distributions relativement cohérentes et bien groupées jusque 26 ka cal BP (soit \pm 23.000 BP ^{14}C), au-delà, la validité du système s'avère problématique car les différentes séquences divergent sensiblement, avec des écarts pouvant atteindre plusieurs millénaires (van der Plicht *et al.* 2004). Ceux-ci sont surtout imputables à différents paramètres qui affectent la chronologie du système, notamment la validité des âges U/Th, l'effet réservoir pour les séquences marines, le "dead carbon effect" pour les spéléothèmes et le degré de résolution des enregistrements varvaires.

Pour pallier les discordances chronologiques des courbes de calibration au-delà de 26 ka cal BP, nous avons choisi d'établir une corrélation directe entre la séquence lœssique interrégionale d'Europe centrale et celle du GRIP ss09sea qui enregistre la chronologie calendaire la plus complète des glaces du Groenland (Johnson *et al.* 2001). Cette comparaison est surtout explicite pour les principaux interstades des lœss dont la distribution se juxtapose à celle des épisodes Dansgaard-Oeschger de la courbe de l'oxygène 18 des glaces (fig. 16); elle concerne aussi les périodes froides associées aux principales phases de sédimentation lœssique, lesquelles s'inscrivent en parallèle avec la courbe des teneurs en carbonates supposée refléter la proportion de composants lœssiques dans l'atmosphère (Ruth *et al.* 2003), ce qui permet par ailleurs une corrélation avec les événements de Heinrich des séquences marines de l'Atlantique nord (Bond *et al.* 1993). Enfin, la cohérence interne du schéma corrélatif se trouve encore renforcée par l'insertion de la séquence lœssique de Kurtak (Sibérie centrale) dans le système (fig. 17), car celle-ci constitue l'un des enregistrements continentaux les mieux documentés pour la période comprise entre 26.000 et 42.500 BP, dont le contexte chronologique repose sur une centaine de dates ^{14}C obtenues pour la plupart sur matériel ligneux (Haesaerts *et al.* 2005).

On dispose de la sorte d'un système bien documenté, basé sur la comparaison des signatures climatiques, qui permet de situer avec précision la longue série de dates ^{14}C des lœss dans la séquence des glaces du Groenland. Par ce biais, on est donc en mesure de transcrire la chronologie ^{14}C atmosphérique des lœss en chronologie calendaire, une démarche apparentée à un essai de calibration car dissociée de l'effet réservoir qui affecte les chronologies ^{14}C et U/Th des enregistrements marins (Shackleton *et al.* 2004).

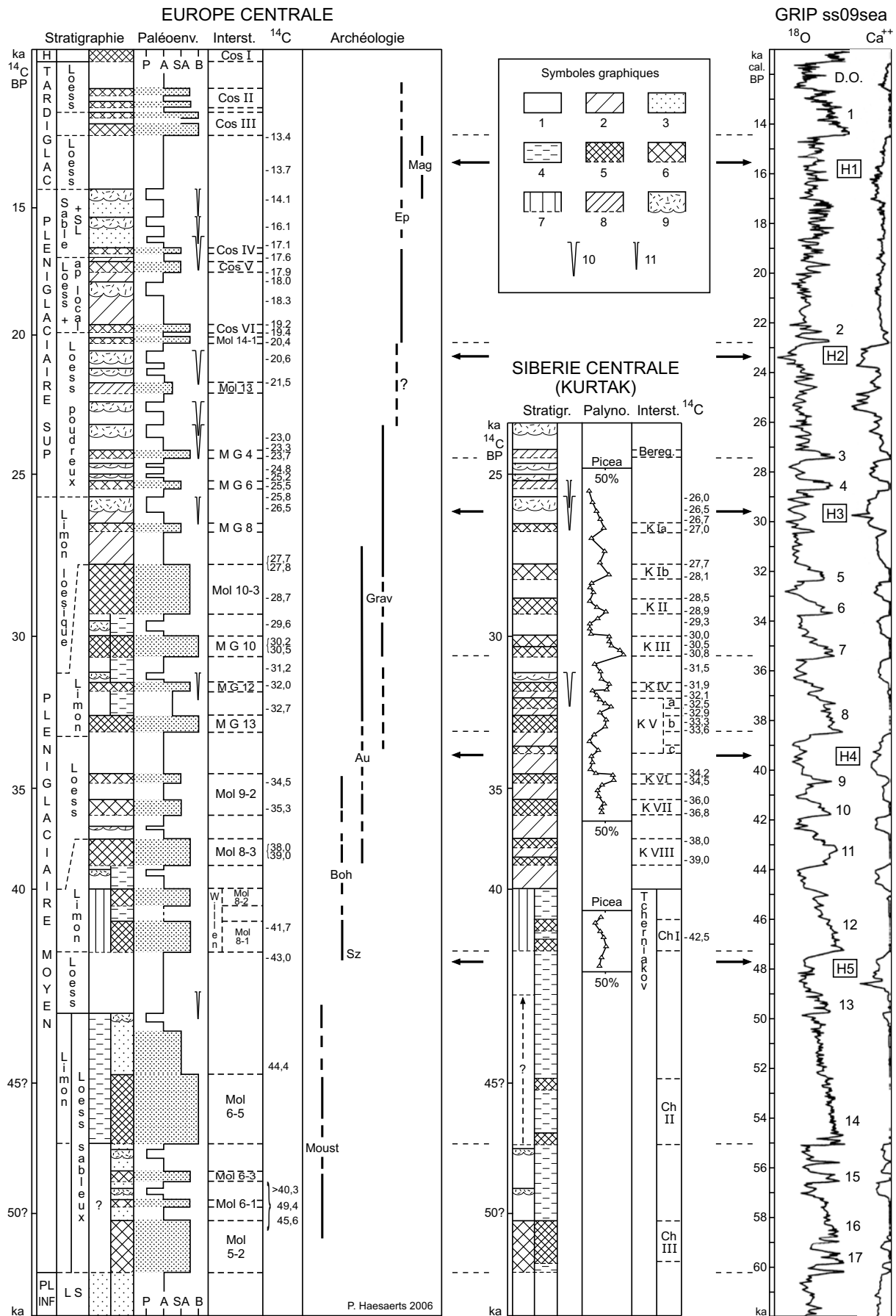


Figure 17. Les séquences lœssiques d'Europe centrale et de Sibérie (Kurtak) distribuées selon la chronologie calendaire de la séquence GRIP ss09sea. Symboles graphiques : 1, lœss; 2, limon lœssique; 3, sable limoneux; 4, lœss sableux; 5, horizon humifère; 6, horizon légèrement humifère bioturbé; 7, sol brun (horizon B); 8, horizon brunifié bioturbé; 9, horizon gris clair (gley de toundra); 10, coin de glace; 11, fente de gel. Abréviations : voir figure 16.

Remerciements

Au début des années quatre-vingt, les vallées du Prut et du Dniestr situées aux confins de l'Europe, entre la Roumanie et l'Ukraine occidentale, nous paraissaient domaine inaccessible. À partir de 1991, cette région nous devint familière grâce à l'accueil et à l'amitié de nos collègues roumains, moldaves et ukrainiens. Ceux-ci ont mis à notre disposition leur expé-

rience et leurs connaissances; ils ont également assuré l'accès aux trois sites exceptionnels qui structurent la séquence régionale. Le présent travail est le fruit de cette collaboration. Au cours de ces années, le financement des recherches fut assuré par les projets Sc-004 et Sc-09 de l'État Belge, Service des Affaires Scientifiques, Techniques et Culturelles (SSTC), mais aussi par les projets INTAS 93-1693, INTAS 96-072 et INTAS 2000-879.

Figure 1 - Mitoc-Malu Galben. Geographic background and location of the site.

Figure 2 - Mitoc-Malu Galben. Situation of the site.

Figure 3 - Mitoc-Malu Galben. Section of the western slope at the site (graphic symbols as in figure 5a).

Figure 4 - Mitoc-Malu Galben. Grid of the excavation field.

Figures 5a, 5b and 5c - Mitoc-Malu Galben. Stratigraphic sections of the excavation field (southern, western and northern walls). Graphic symbols : 1, loess; 2, loess-like loam; 3, sandy loam; 4, sand; 5, humiferous loam; 6, brown horizon; 7, light grey horizon; 8, iron staining; 9, bioturbations; 10, artefacts; 11, scattered artefacts.

Figure 6 - Mitoc-Malu Galben. Lithostratigraphic sequence with positioning of the sampling for sedimentology (Séd) and malacology (Mol.) (graphic symbols as in figure 5a).

Figure 7 - Mitoc-Malu Galben. Sedimentological data (graphic symbols as in figure 5a).

Figures 8a, 8b and 8c - Mitoc-Malu Galben. Grain-size distribution (units 1 to 13).

Figure 9 - Mitoc-Malu Galben. Contour lines of sub-units 1b (base), 7a (top) and 10a (top).

Figure 10 - Mitoc-Malu Galben. Inferred stratigraphic position of the archaeological material collected by V. Chirica in squares D and E between 1978 and 1989 : projection along the D/E virtual section.

Figure 11 - Mitoc-Malu Galben. Radiocarbon samples and ¹⁴C dates with regard to the stratigraphic sequence (graphic symbols as in figures 5a and 14).

Figure 12 - Mitoc-Malu Galben. Lithostratigraphy, archaeology, and palaeoenvironment of the sequence with regard to the distribution of the selected radiocarbon dates (graphic symbols as in figures 5a and 14). Abbreviations (palaeoenvironment) : P, periglacial, with deep frost or active permafrost; A, arctic; SA, subarctic; B, boreal; T, temperate.

Figure 13 - Geomorphological background of Molodova V, Mitoc-Malu Galben and Cosautsi. Graphic symbols : 1, fluvial gravel; 2, early glacial deposits (Molodova V: units 1 to 4); 3, early pleniglacial loam (Molodova V: unit 5); 4, middle pleniglacial loess-palaeosols (Molodova V: units 6 to 10; Mitoc: units 13 to 7); 5, late pleniglacial and late glacial loess.

Figure 14 - The reference sequences of the East Carpathian Area. Graphic symbols of figures 4 to 16 : 1, loess; 2, sandy silt; 3, silty sand; 4, sand; 5, chalk; 6, gravel; 7, limestone; 8, clay loam (B2t horizon); 9, humiferous silt; 10, weak humiferous silt; 11, light brown bioturbated horizon; 12, krotovina; 13, light grey silt (tundra gley); 14, iron staining; 15, ice wedge cast; 16, frost wedge; 17, Mousterian; 18, transitional industries; 19, Aurignacian; 20, Early and Middle Gravettian; 21, Late Gravettian with shouldered points; 22, Epigravettian and related industries; 23, poorly documented artefacts. Abbreviations : Arch, archaeology; Environ, environment; P, periglacial, with deep frost or active permafrost; A, arctic; SA, subarctic; B, boreal; Intst, Interstadial; Mol, Molodova; MG, Malu Galben; Cos, Cosautsi, Gr, Gravettian; Au, Aurignacian.

Figure 15 - The East Carpathian sequence from ± 55,000 to 10,000 BP : correlation scheme (graphic symbols as in figure 14). Abbreviations : H, Holocene; Lo, loess; LS, sandy loess; Lm, loam; SL, loamy sand; Mol, Molodova; MG, Malu Galben; Cos, Cosautsi; Arch, archaeology.

Figure 16 - Correlation scheme of the loess sequences from Middle Danube and East Carpathian Area; comparison with the GRIP ss09sea Greenland ice (graphic symbols as for figure 14). Abbreviation : GL, glacial stadials; POM, Pomeranian; FR, Frankfurt; BRAND, Brandenburg; DO, Dansgaard-Oeschger episodes; H1 to H4, Heinrich events; G1 to G6-7, tundra gleys (cf. Klima, 1963); Ka, Kamegg; Grb, Grubgraben; Will, Willendorf; Lang, Langmannsdorf; Ag, Aggsbach; La, Langenlois; Kr, Krems; Alb, Alberndorf; Stz, Stratzing-Galgenberg; Gro, Grossweikersdorf; KH, Krems-Hundssteig; KK, Klein Kirchen (Regensburg); DV, Dolni Vestonice; Pavl, Pavlov; DV br, Dolni Vestonice brickyard; Str, Stranska Skala; Mil, Milovice; NC, Nitra Cerman; Petr, Petrkovice; ML, Moravany-Lopata; Pred, Predmosti; Bo, Bohunice; Ve, Vedrovice (Szeletian); Sp, Spadzista; Mag, Magdalenian; Ep, Epigravettian and others; Grav sup, Late Gravettian with shouldered points; Grav + Pavl, Gravettian and Pavlovian; Au, Aurignacian; Bo, Bohunician; PSI, initial Upper Palaeolithic; Mol, Molodova; MG, Malu Galben; Cos, Cosautsi; M-MG, Mitoc-Malu Galben.

Figure 17 - The loess sequences of Central Europe and Siberia (Kurtak) with regard to the GRIP ss09sea calendar chronology. Graphic symbols : 1, loess; 2, Loess-like loam; 3, loamy sand; 4, sandy loess; 5, humiferous horizon; 6, bioturbated weak humiferous horizon; 7, brown soil (B horizon); 8, bioturbated yellowish brown horizon; 9, light grey horizon (tundra gley); 10, ice wedge; 11, frost wedge. Abbreviations : as for figure 16.

MITOC-MALU GALBEN : ÉTUDE GÉOPÉDOLOGIQUE

Judit BECZE-DEÁK, Georges STOOPS & Roger LANGOHR

Introduction

L'étude pédologique du site est limitée aux unités lithostratigraphiques suivantes: unité 10 (partie supérieure), unité 9, unité 8, unité 7 et unité 6 (partie inférieure) (fig. 1). Cinq sections ou chrono-séquences pédo-sédimentaires, appelées ici "profils", ont été étudiées plus en détail (P1, P1A, PIC, P1D, P2), sur le terrain et en laboratoire. La figure 1 indique la position de ces profils. Les échantillons non remaniés prélevés sur le terrain ont d'abord été étudiés au moyen du stéréo-microscope (niveau mésomorphologique), ce qui permet de garder une vue tri-dimensionnelle. En fonction de ces ob-

servations, certains fragments ont été imprégnés pour la préparation de lames minces qui ont été étudiées au microscope pétrographique (niveau "micro-morphologique"). Quelques analyses complémentaires ont été effectuées.

Discussion générale des caractéristiques pédologiques des profils

Horizons humifères

Les horizons humifères sont en général très faiblement développés. L'horizon inférieur (voir description de PIC en

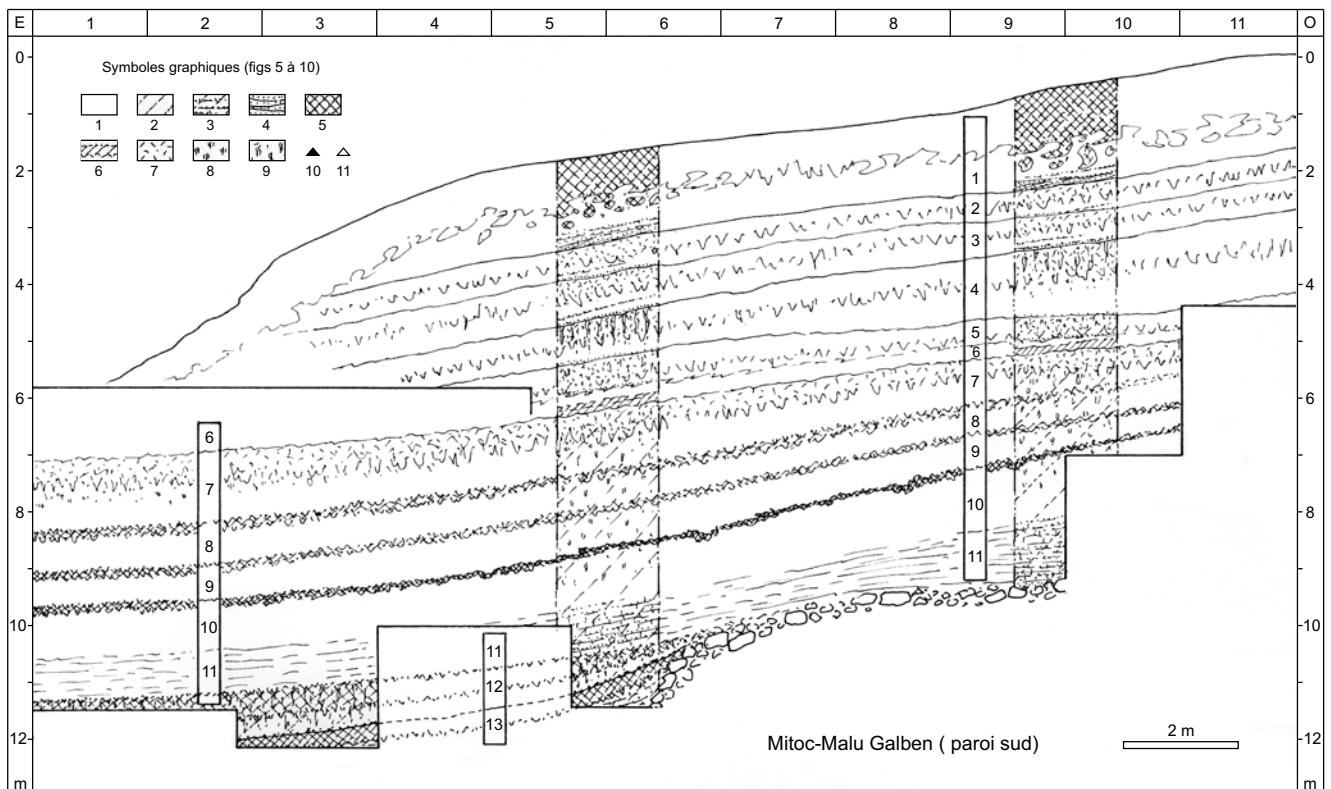


Figure 1.

Hor. symbole	Profondeur (cm)	TEXTURE (%)											Densité apparente (g/cc)		Porosité totale (%)	CaCO ₃ (%)	
		T argile	T limon	T sable	L.f.	L.m.	L.g.	S.t.f.	S.f.	S.m.	S.g.	S.t.g.	terrain	lab.			
b1.C	50													1,43			
b1.C	80	14,8	48,1	37,1	9,9	7,7	30,5	27,7	9,1	2,4	0,0	0,0	1,44	1,55	44	0	
b2.(A)	104												1,43				
b2.C	137												1,45				
b3.(A)	160	15,4	42,7	42,0	8,3	6,5	27,9	27,2	14,0	0,9	0,0	0,0	1,50	1,60	40	0	
b3.C	185												1,47				
b4.A	205-225	16,3	44,1	39,6	9,6	8,2	26,3	26,6	11,9	0,9	0,0	0,0	1,53-1,49	1,43	40	0	
b4.C	265	15,2	43,2	41,5	9,2	7,9	26,1	26,3	14,2	0,9	0,1	0	1,54	1,61	38	0	

Tableau 1.

I/H-7 et de P1 en D-9/10) est le seul à montrer localement un caractère très humifère (pl. 1:a). Les limites inférieures et supérieures de tous ces horizons sont très diffuses.

Texture

Les cinq profils étudiés ont une texture très semblable. Comme référence, le tableau 1 donne la composition granulométrique de la partie inférieure de la séquence étudiée.

Morphologie de la fraction sableuse

La fraction grossière (sables) est surtout composée de grains angulaires et sub-angulaires.

Minéralogie

L'ensemble des cinq séquences pédosédimentaires sont non calcaires. Toutefois, des carbonates secondaires sont localement présents, d'où la nécessité de précautions lors de l'interprétation des données analytiques. Des sédiments calcaires se trouvaient dans des parties plus profondes, et apparemment plus argileuses, que les profils étudiés. À ce niveau, on peut observer des nodules calcaires qui atteignent un diamètre de 10 cm. Du lœss calcaire se trouve également dans des parties plus hautes de la lithostratigraphie (unités lithostratigraphiques 3 et 2, fig. 1).

La minéralogie de la fraction sableuse est très semblable pour tous les profils. Le quartz domine (85-90%). Comme autres minéraux, on a pu observer: feldspaths, glauconite, muscovite, biotite, zircon.

Accumulations secondaires

Carbonates secondaires

Sur l'ensemble des sections étudiées, les accumulations secondaires de carbonates de calcium sont rares. Toutefois, plusieurs types de carbonates secondaires ont été observés: hypo-revêtements (accumulation dans la matrice du sol et le

long des bio-galeries: pl. 1:c-e), revêtements (accumulation sur la paroi des pores) micritiques (cristaux très fins) et des remplissages de pores également micritiques, des racines calcifiées, partiellement dissoutes, et des concrétions plus grandes, plus ou moins verticales, du type "poupées de lœss". Ces dernières ont une longueur de 3-4 cm et se trouvent uniquement dans la partie inférieure de la séquence étudiée ici (la séquence avec les 3 horizons humifères au niveau des unités lithostratigraphiques 10, 9, 8 et 7; voir fig. 1) et encore seulement au niveau des profils situés à la partie inférieure de la pente (profils P1, P1A et P1C; fig. 1). Les hyporevêtements et les revêtements micritiques ont été observés à travers toute la séquence étudiée.

Gypse

Sur le terrain, des accumulations de gypse (pl. 2:a-b) ont été détectées dans la partie inférieure des profils P1, P1A et P1C, ce qui correspond également à la partie inférieure de la séquence étudiée. PID, dans la même unité stratigraphique mais situé plus haut le long de la pente, ne montrait pas ces accumulations. À l'échelle micromorphologique ces nodules de gypse présentent des inclusions de matériaux plus grossiers, indiquant une formation au sein de la matrice du sol et pas dans des pores. La morphologie de ces cristaux ressemble à celle observée dans les régions moins arides.

Pseudomorphe calcitique de gypse

À l'échelle du stéréomicroscope, des cristaux, d'un blanc éclatant et en forme de rosette, tubulaires ou équidimensionnelles et avec un diamètre allant jusqu'à 3-4 mm, ont été observées à travers toute la séquence (pl. 2:c). En général, elles sont composées de cristaux lenticulaires et présentent des bords en dents de scie (pl. 2:d-f).

Souvent les cristaux d'un blanc éclatant réagissent à l'acide. Ils sont souvent couverts par des revêtements de manganèse. Au niveau du microscope pétrographique, ces derniers cristaux montrent des couleurs d'interférence élevées, semblables à la calcite. La forme et les autres caractéristiques de ces

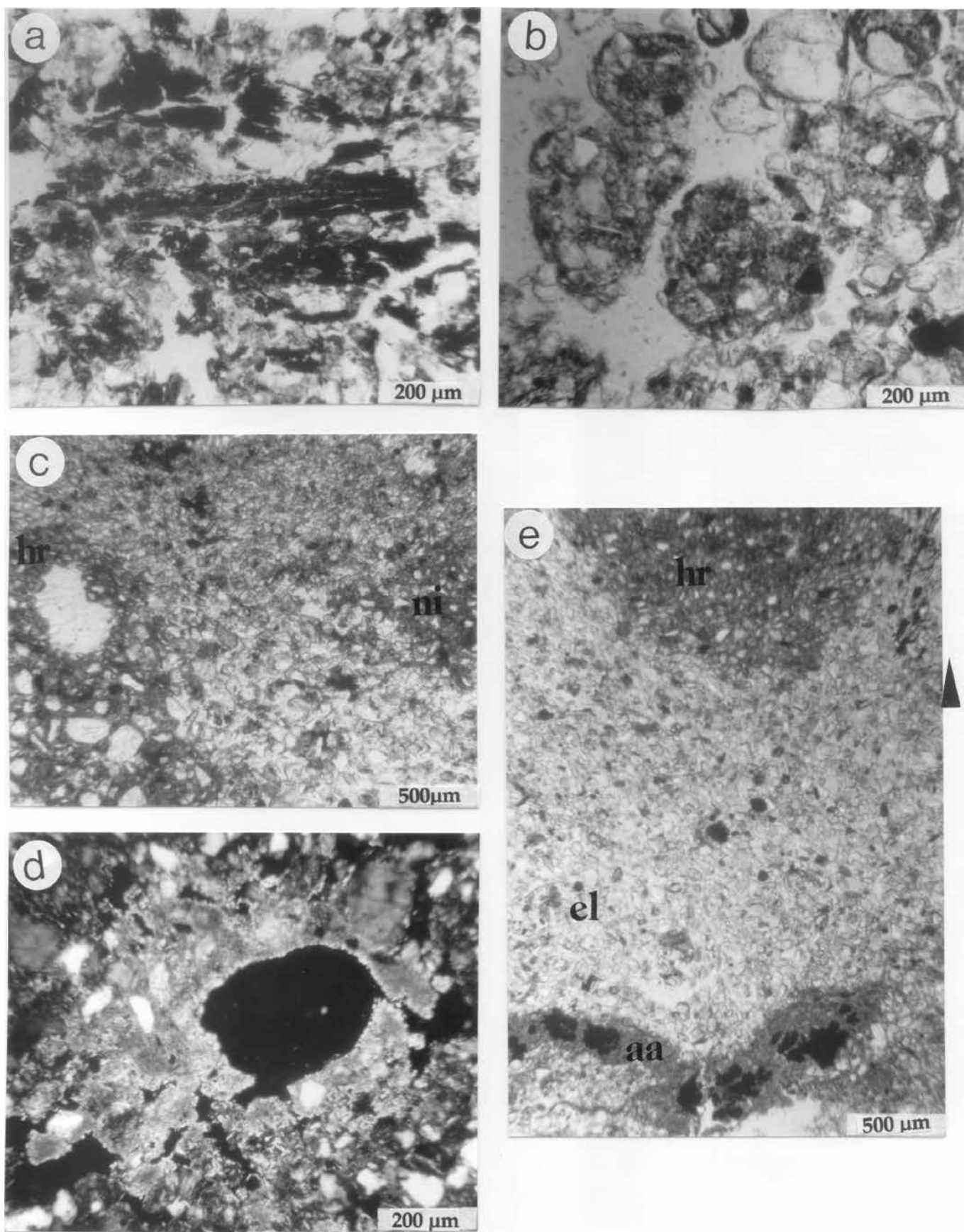


Planche 1. [L.N. : lumière normale; L.P. : lumière polarisée]. a, horizon très humifère avec fragments de charbons de bois [P1, H b4.A (L.N.)]; b, microstructure microgranulaire de bioturbation [P1, H b2.(A) (L.N.)]; c, hypo-revêtement de CaCO_3 (hr) et nodule d'imprégnation de CaCO_3 (ni). Remarquer les traces de stratifications [P1A, H b2.C (L.N.)]; d, le long d'un pore, hypo-revêtement de CaCO_3 [P1, H b2.(A) (L.P.)]; e, eluviation (el) et accumulation d'argile (aa) associées avec le foyer gravettien. "hr" correspond à un hypo-revêtement de CaCO_3 subséquent. La flèche montre l'orientation des échantillons [P2, niveau Gr. II. (L.P.)]

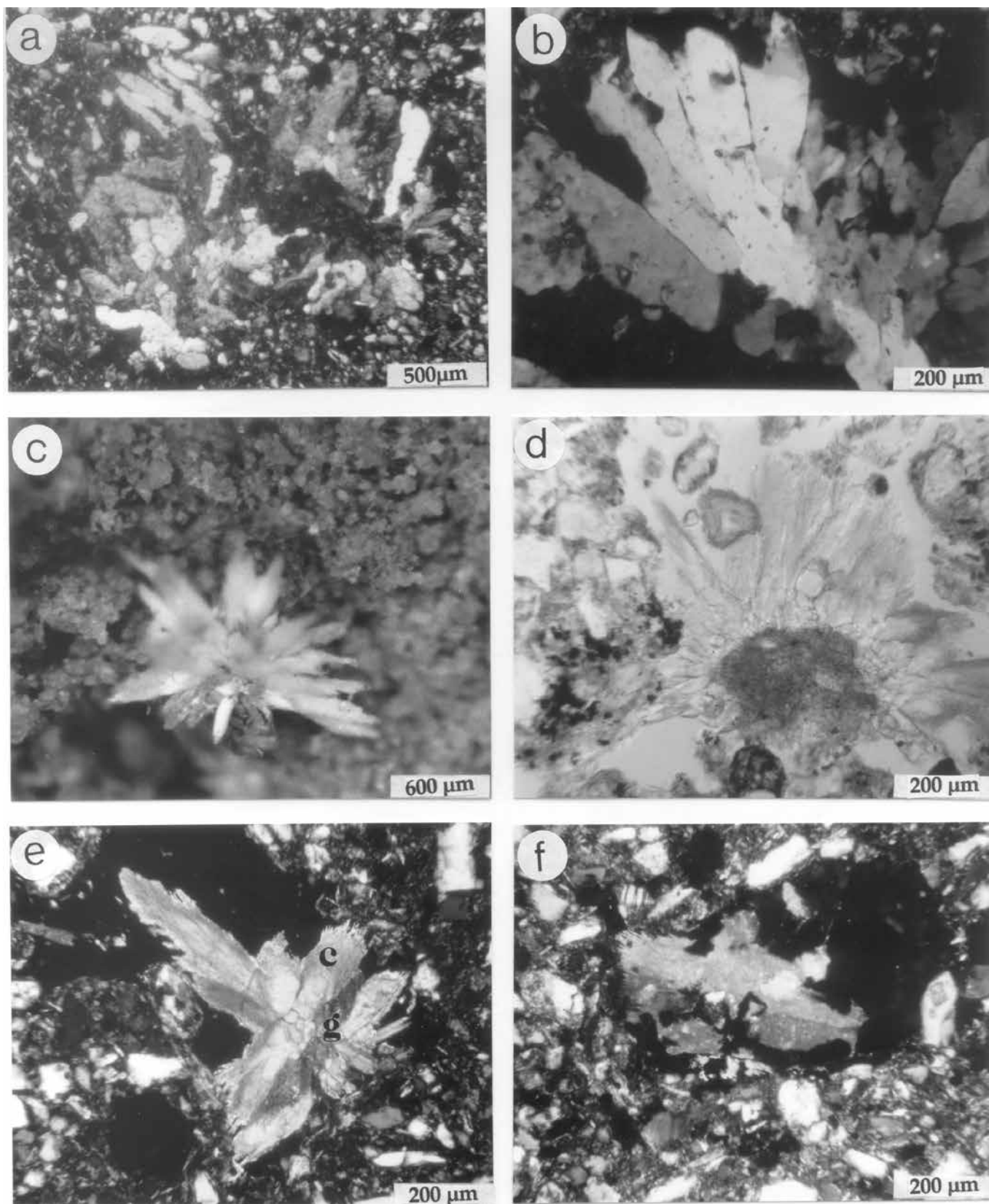


Planche 2. a, nodule de gypse [P1A, H b2 (A) (L.P.)]; b, détail de 2a (L.P.); c, rosette de pseudomorphe calcitique de gypse (microscope stéréoscopique); d, rosette de pseudomorphe calcitique de gypse [P1, b4.C (L.N.)]; e, transformation partielle de gypse en calcite. La partie extérieure (c), en dent de scie, a été transformée en CaCO_3 . La partie intérieure (g) montre plus de caractéristiques du gypse [P1, H b3.(A) (L.P.)]; f, pseudomorphe calcitique de gypse isolé. Remarquer les inclusions des autres minéraux et la préservation de la mâcle [P1, H b1.C (L.N.)].

cristaux suggèrent qu'ils correspondent à des pseudomorphes calcitiques de gypse. Cette interprétation est étayée par l'analyse à la microsonde qui indique la présence de soufre dans ces cristaux.

Structure

La structure du sol indique une forte bioturbation à travers l'ensemble des profils étudiés (pl. 1:b). On n'observe pas de différence notable entre les horizons humifères et non humifères. La structure est surtout composée de nombreux biopores de moins d'un millimètre de diamètre et d'agrégats microgranulaires qui sont à 40-60% complets. Localement, surtout le long des crotovinas (grands biopores remplis de terre), ces agrégats peuvent être à 100% complets (c'est-à-dire bien individualisés).

Au stéréomicroscope quelques zones plus massives (sans aggrégation) ont été détectées (voir plus loin). Sur le terrain, quelques biogaleries jusqu'à un diamètre de 10 cm ont été observées au niveau des unités stratigraphiques 10, 9 et 8 (voir figure 1 pour la position de ces unités). De nombreuses bio-galeries, plus petites, sont détectées au niveau méso-morphologique et quelques traces sont également visibles dans les lames minces.

Densité apparente

Les chiffres de la densité apparente (tabl. 1), mesurés pour le profil P1 en I/H-7, sont plus élevés que ceux que l'on pourrait attendre d'un sol bien bioturbé (valeurs normalement inférieures à 1,4 g/cm³). Il semble donc qu'une certaine compaction ait eu lieu au niveau des sols enterrés.

Les taches bleuâtres ("E")

Dans les descriptions, le symbole "E" indique, dans les séquences étudiées, la présence de taches légèrement bleuâtres, avec un diamètre jusqu'à 8 cm. Au niveau méso- et micro-morphologique, elles correspondent à des zones plus ou moins sphériques de sable dense, et se caractérisent également par l'absence de matériaux plus fins (limon, argile). Elles sont interprétées ici comme étant des zones d'éluviation d'argile et de fer lié à l'argile. Il est important ici de noter qu'il ne s'agit donc pas d'une caractéristique rédoximorphique (lié à une nappe phréatique).

Accumulations d'argile ("Bt")

Le symbole "Bt" indique la présence, détectée au microscope pétrographique, de revêtements argileux. Ces revêtements sont ici fins et poussiéreux (non limpides). Ils sont surtout associés aux horizons à "taches bleuâtres" et sont le plus communs au niveau de la partie supérieure de la séquence étudiée, et dans les profils P1D en J/L-9 et P2 en L/M-6 (fig. 1).

L'association de zones d'éluviation et d'illuviation d'argile semble indiquer des conditions particulières de dispersion et de flocculation des colloïdes. Il semble qu'il y ait une corrélation avec la position dans la stratigraphie: elles sont plus

abondantes et plus étendues dans les profils P1D et P2, situés dans la partie supérieure de la pente.

Le profil P1 (paroi sud en I/H-7) (tabl. 2)

Le complexe pédosédimentaire qui contient 3 horizons humifères a été échantillonné au niveau de ce profil. Les deux horizons humifères supérieurs (b2.(A) en 8a et b3.(A) en 9a) sont très peu développés. L'horizon inférieur (b4.(A) en 10a) par contre est, surtout dans la partie inférieure, fortement humifère; à l'échelle microscopique, il se caractérise par la présence de nombreux fragments de **charbon de bois** et de fragments, jusqu'à 1 mm de diamètre, de **bois** légèrement ou non décomposés (pl. 1:a). Sur le terrain, un **galet** de 10 cm et quelques **graviers** de 1-4 cm de diamètre ont été observés, principalement dans les trois horizons inférieurs. Très peu de ces graviers montrent des **coiffes de sol**, une caractéristique pour du gel/dégel dans un environnement humide.

Structure. Tous les horizons ont une structure comme celle décrite dans l'introduction, excepté l'horizon b3.C en 9b, qui semble dans la majeure partie plus massive (pl. 1:b).

E. Quelques taches bleuâtres, jusqu'à 1 mm de diamètre, surtout dans la partie supérieure.

Bt. Très peu de revêtements argileux poussiéreux sur les surfaces des agrégats, seulement observables en lames minces.

Gypse. Nodules en forme de rosette, 1 à 3 cm de diamètre; plus abondants dans la partie inférieure, plus humifère (b4.A en 10a). Localement, du gypse se présente, par accumulation dans des pores, sous forme plus tubulaire, de quelques millimètres jusqu'à 1 cm de long.

Hypo-revêtements de CaCO₃. Assez communs dans les horizons supérieurs (pl. 1:d); dans l'horizon inférieur, seulement observé en lame mince.

Le profil P1A (paroi sud en I/H-7) (tabl. 3)

Dans ce profil, un échantillonnage a été opéré au niveau des mêmes unités stratigraphiques que celles du profil 1. La continuité des horizons humifères a ainsi été suivie le long de la pente. L'horizon humifère inférieur b4.(A) en 10a est nettement moins riche ici en matière organique par rapport au profil P1. A l'échelle microscopique, les fragments de **charbon de bois** et de **bois** n'ont pas été observés ici. Les quelques traces de **stratification**, non observées sur le terrain au niveau de l'horizon b2.C en 8b, ont été reconnues au niveau microscopique.

Structure (voir tableau). Les horizons b3.(A) en 9a et b3.C en 9b semblent plus massifs que les autres horizons de ce profil; ceci malgré la présence d'abondantes biogaleries et localement une structure en microagrégats.

E. Ce profil est caractérisé par la présence plus commune des taches "bleuâtres". Elles ont un diamètre de quelques millimètres dans les 130 cm supérieurs et jusqu'à 8 cm de

Unit. Stratigr. (Haesaerts 1991)	Profondeur (cm)	Hor symbole	Caractéristiques pédologiques										
			Horizon	Struct.	E	Bt	Caract. redox	Gypse	Pseudomorphe calcitique de gypse	CaCO ₃			
										hypo- revêtement	revêtement et remplissage micritique	racines calcifiées	nodules
7	b	7b	b1.C	mgr	+	-	revêtements faibles de Mn (+/- Fe) et nodules de Mn	-	++	+	+	-	+
			8	a	8a	b2.(A)	mgr	+	+	jusqu'à 1 mm de d., communs; peu de nodules imprégnatifs de Fe observables à micro-échelle	-	++	+
b	8b	b2.C	mgr			+	+	-	++		+	+	-
	9	a	9a	b3.(A)	mgr	-	-	très peu revêtements de Mn et nodules de Mn de 1-2 mm de d.	+	+	-	+	-
b				9b	b3.C	mgr	-		+	+	+	-	-
	10	a	10a	b4.A	mgr	+	+	++	+	(+)	-	+	-
b				10b	b4.C	mgr	-	+	+	+	-	-	+

Tableau 2. Profil P1 (paroi sud en I/H-7).

Unit. Stratigr. (Haesaerts 1991)	Profondeur (cm)	Hor symbole	Caractéristiques pédologiques										
			Horizon	Struct.	E	Bt	Caract. redox	Gypse	Pseudomorphe calcitique de gypse	CaCO ₃			
										hypo- revêtement	revêtement et remplissage micritique	racines calcifiées	nodules
7	b	7b	b1.C	mgr	+	-	peu revêtement de Mn et peu nodules d'imprégnation	-	+	(+)	(+)	-	-
8	a	8a	b2.(A)	mgr	++	(+)	1-2 mm de d.	++	+	-	(+)	-	-
			b	8b	b2.C	mgr		++	+	+	+	+	-
9	a	9a		b3.(A)	mgr*	++	+	revêtement de Mn et nodules d'imprégnation de Mn (+/- Fe)	-	+	(+)	(+)	-
			b	9b	b3.C	mgr*	+	++	communs	-	(+)	-	(+)
10	a	10a		b4.(A)	mgr	+	++	peu de nodules d'imprégnation de Mn	(+)	-	-	(+)	?

Tableau 3. Profil P1A (paroi sud en I/H-7).

diamètre entre 130 et 200 cm de profondeur. Plus bas, elles ont un diamètre jusqu'à 2 cm. Une de ces taches, échantillonnée à environ 175 cm de profondeur, présente les mêmes caractéristiques que celles décrites dans les "commentaires généraux", mais est croisée par de nombreuses biogaleries. Une imprégnation orange est associée à la plupart de ces galeries.

Bt (voir tableau). Quelques fragments plus argileux ont été observés à l'échelle microscopique.

Le profil P1C (paroi ouest en D-10/9) (tabl. 4)

L'horizon humifère inférieur (b4.A en 10a) et l'horizon sous-jacent ont été échantillonnés dans le but d'étudier leur variabilité latérale. Dans ce profil (position indiquée en figure 2), l'horizon humifère inférieur est également clairement visible et montre une grande similitude avec ce niveau dans le profil P1. Quelques **graviers**, jusqu'à 2 cm de diamètre, ont été observés à travers tout le profil. À part la présence des **tâches bleuâtres**, la séquence échantillonnée ici est très similaire à celle du profil P1.

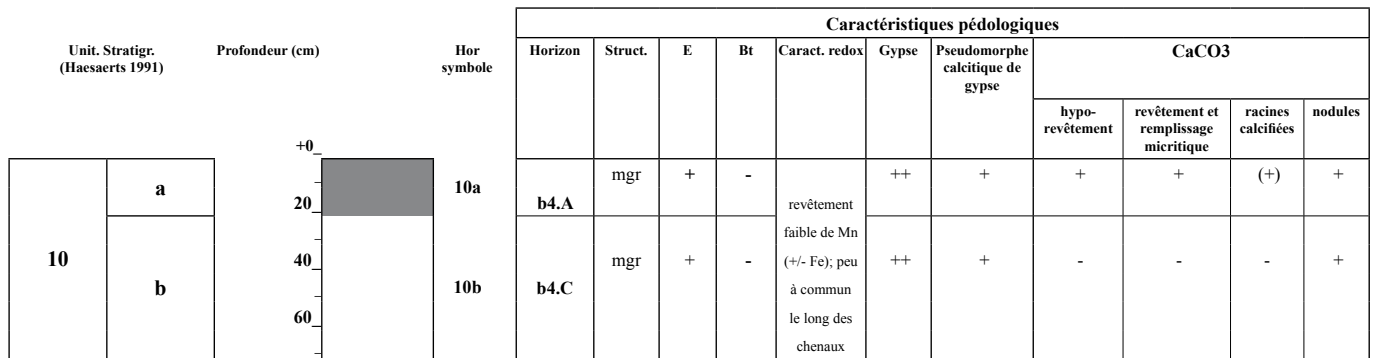


Tableau 4. Profil P1C (paroi ouest en D-10/9).

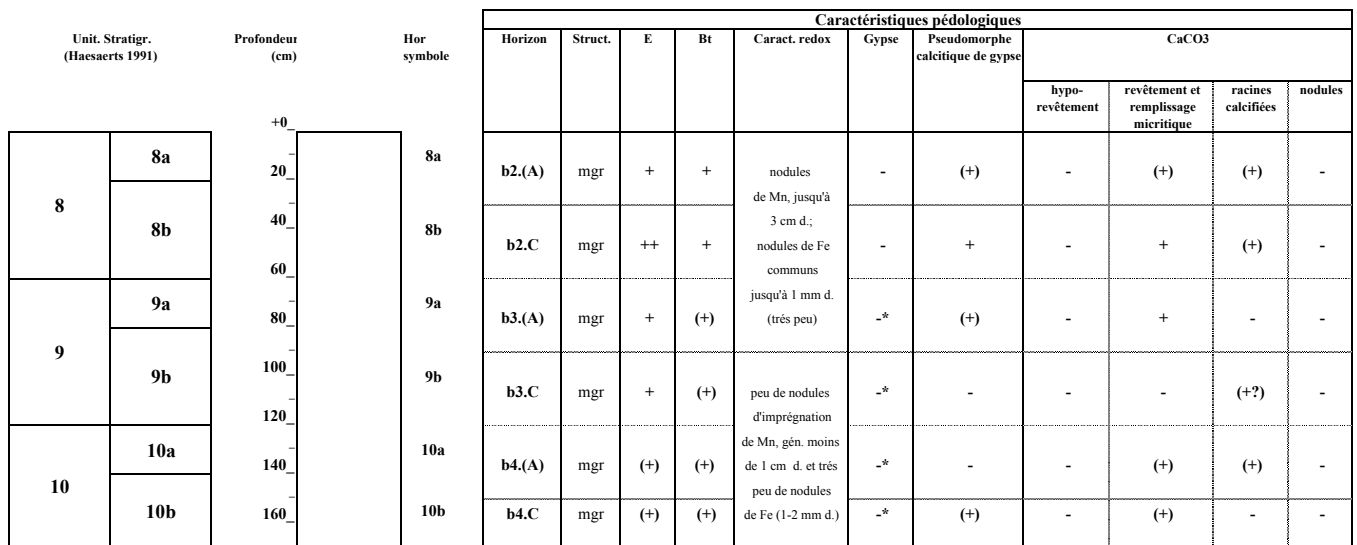


Tableau 5. Profil P1D (paroi ouest en J/L-9).

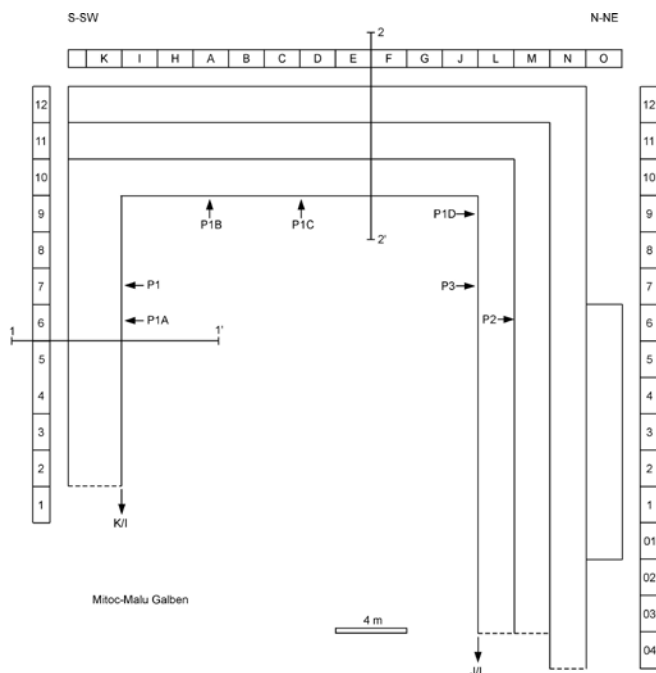


Figure 2. Localisation des sondages.

Structure. Les deux horizons ont connu une forte bioturbation avec des microagrégats qui sont à 80-90% complets.

E. Quelques taches, arrondies, bleuâtres de 2-4 cm de diamètre ont été observées sur le terrain au niveau des deux horizons. Ces taches n'ont pas été détectées au niveau de l'échelle méso- et microscopique (problème de la taille des échantillons observés sous microscope).

Le profil P1D (paroi ouest en J/L-9) (tabl. 5)

Les unités stratigraphiques du profil P1D ont été échantillonnées dans une position plus élevée le long de la pente (fig. 1). Tous les horizons s'inclinent fortement vers l'ouest. Les horizons humifères sont très peu développés ici; aucun n'a une forte accumulation d'humus. Le substrat de roche calcaire se situe à environ 1 m sous la partie inférieure du profil. Des **fissures verticales**, ouvertes, 1 à 3 mm de large, venant de plus haut, traversent tous les horizons. Localement, ces fissures sont croisées par d'autres fissures, de 2 à 4 mm de large, qui sont remplies d'un sédiment cimenté par du CaCO₃ et qui contient probablement du manganèse. Cette deuxième série de fissures provient également des horizons supérieurs à la séquence échantillonnée. Une coupe

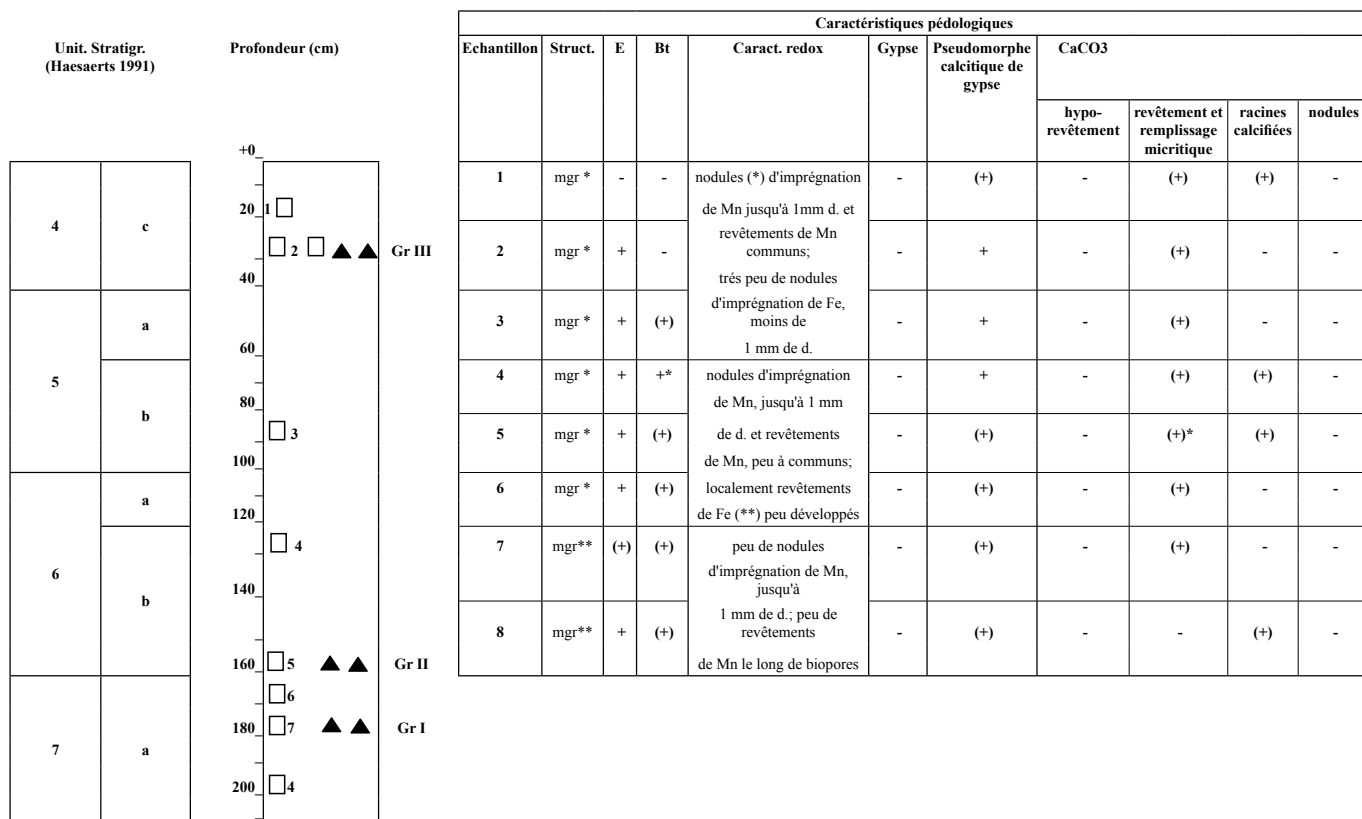


Tableau 6. Profil P2 (paroi nord en L/M-6).

horizontale, pratiquée à 50-60 cm au-dessus du profil, montre que toutes ces fissures suivent un réseau polygonal d'un diamètre d'environ 1 m. Cette coupe horizontale montre également une troisième type de fissure, avec une imprégnation de fer le long des parois, et qui coupe les deux autres générations.

Structure. L'échelle stéréoscopique révèle une structure granulaire plus complète (60-70%) dans la partie inférieure (b4. C en 10b et b4.(AZ) en 10a.), comparée à la partie supérieure (30-40% complet) du profil.

E. Des taches bleuâtres d'un diamètre jusqu'à 3 cm, ont été observées à travers tout le profil. À l'échelle stéréoscopique, elles paraissent plus abondantes jusqu'à une profondeur de 120 cm et plus petites (quelques millimètres de diamètre) et moins abondantes plus bas dans le profil. Une de ces taches est clairement associée à un pore tubulaire. Localement, ces taches éluviales ont été plus tard partiellement imprégnées par du manganèse et du CaCO3 fin, micritique.

Gypse (voir tableau). Du gypse n'a pas été détecté sur le terrain. À l'échelle du stéréomicroscope, quelques pores de 1-3 cm de diamètre ont été observés, qui correspondent probablement à des traces de dissolution de cristaux de gypse. Cette structure ressemble beaucoup aux nodules de gypse observés dans le profil P1A.

Racines calcifiées. Très peu de ces racines sont bien préservées. La plupart sont partiellement dissoutes. On peut les reconnaître grâce à leur forme et leur distribution.

Le profil P2 (paroi nord en L/M-6) (tabl. 6)

Ce profil a pour but d'échantillonner une partie du complexe pédosédimentaire qui se trouve au-dessus de la séquence avec les 3 horizons humifères (profils 1, 1A, 1C, 1D). La figure 1 en donne la position stratigraphique. Ce profil est caractérisé par la présence de trois couches horizontales de **fragments de silex**, désignées GrI, GrII et GrIII (Haesaerts 1993) et qui correspondent à des traces d'ateliers de préparation d'outils de la culture gravettienne. En dehors de ces couches, quelques rares fragments de silex ont été observés à travers tout le profil. À cause de la sécheresse du sol, il n'a pas été possible de détecter si ces fragments de silex ont des **coiffes de sol**. À 2 m du profil étudié, un foyer a été échantillonné au niveau de la seconde couche gravettienne (GrII) (pl. 1:e). Les caractéristiques observées à ce niveau ont été incluses dans l'enregistrement de ce profil P2.

Sur le terrain, aucune **horizonation** claire ne pouvait être détectée. Ainsi, l'échantillonnage a été fait en fonction de la position des couches gravettiennes. Les données du tableau correspondent aux échantillons indiqués sur l'esquisse du profil.

Un **réseau de fentes**, comme décrit dans le profil P1D, a été observé à un niveau correspondant à la première couche de silex (GrI).

Aucune trace évidente de couche humifère n'a été détectée. Au niveau microscopique, les échantillons 4 et 5 ont pourtant montré la présence de quelques fragments de sol humifère.

Structure (voir tableau). La partie supérieure de la séquence est plus massive; les biopores y sont communs et la structure granulaire est seulement complète à 30 à 40%. La partie inférieure de la séquence est clairement plus bioturbée. L'échelle stéréomicroscopique montre de nombreux biopores et une structure granulaire complète en général jusqu'à 80%.

Bt (voir tableau). Un revêtement argileux brun est présent le long d'une large biogalerie. Un revêtement de manganèse couvre l'argile.

Oxydo-réduction (voir tableau). Imprégnation de manganèse du matériau qui traverse les taches bleuâtres dans l'échantillon 3. Dans l'échantillon 6, des revêtements de fer peu prononcés sont communs le long des biopores de moins de 1 mm de diamètre. Des pores avec un revêtement de fer, peu développé, traversent les taches bleuâtres dans l'échantillon 4.

Hypo-revêtement de CaCO₃. L'échantillon du foyer gravettien montre des hyporevêtements de CaCO₃ qui semblent plus récents que le feu.

Revêtements micritiques de CaCO₃. Ces revêtements couvrent certains "coatings" de manganèse situés dans des biopores.

Discussion

Du point de vue sédimentologique et minéralogique, la séquence étudiée est très semblable dans son ensemble. Il est probable que les sédiments étaient non calcaires au moment du dépôt. Leur position régionale, toujours sur les mêmes flancs des collines (Vasile Chirica communication personnelle), pointe vers une origine éolienne. Toutefois, la prédominance de limons grossiers et de sable fin (données micromorphologiques et analytiques) et la forme angulaire à sub-angulaire des grains suggère un transport à courte distance. La présence de quelques graviers et fragments de silex indique une influence possible de processus colluviaux au cours du dépôt des sédiments, avant la stabilisation finale.

Le complexe pédo-sédimentaire étudié est caractérisé, à travers toute la séquence, par la présence de nombreuses traces de bioturbation. La partie inférieure de la séquence (échantillonnée en P1, PA, P1C et P1D) montre 3 phases de légère stabilisation, caractérisées par une légère accumulation humifère. Ces phases de stabilisation ont été suivies par un apport très lent de nouveaux sédiments, comme le montrent leur limites supérieures diffuses. L'étude au stéréomicroscope montre une bioturbation fort semblable à travers tout l'ensemble étudié. On ne note pas de différence entre les horizons humifères et les horizons non humifères. Ceci est confirmé par les données de la densité apparente, qui ne montrent pas de différence significative entre ces divers types d'horizons (tabl. 1).

L'absence de stratification et les traces de bioturbation suggèrent un apport lent, mais quasi continu, de sédiments. Les horizons faiblement humifères indiquent des périodes très

courtes de stabilisation et/ou des conditions d'environnement peu favorables à la production d'humus (trop froid et/ou trop sec).

On n'a pas su détecter de traces d'arbres déracinés, ni de grosses racines. Ceci semble indiquer que la végétation était plutôt du type steppique, avec éventuellement des buissons.

Au niveau des trois horizons légèrement humifères (unités lithostratigraphiques 10a, 9a et 8), l'horizon inférieur montre des taches plus riches en matière organique. Les lames minces montrent à ce niveau des concentrations de petits (< 1 mm) fragments de charbon de bois et de matière organique non décomposée. Comme ces taches se trouvent en dehors des zones de combustion, on peut supposer qu'il s'agit ici de feux naturels, probablement de graminées et de buissons, dont les cendres ont été assez vite enterrées. Ces feux ne devaient pas être très intenses, puisqu'on ne détecte pas de traces de terre cuite.

Dans la partie supérieure de la séquence étudiée (profil P2), aucune trace de stabilisation n'a été détectée sur le terrain (pas d'horizon plus humifère). Toutefois, les observations au stéréomicroscope montrent une plus forte bioturbation dans la partie inférieure de l'unité 6b (voir description du profil P2). L'absence de stratification et la présence de couches à silex gravettiens suggère ici aussi un apport quasi continu de sédiment sur une surface couverte par de la végétation.

Évolution de l'environnement au cours et après la mise en place du complexe pédo-sédimentaire étudié

- À part des coiffes de terre peu développées sur les fragments lithiques, aucune trace particulière de gel/dégel n'a pu être détectée à travers toute la séquence étudiée. Ceci pourrait être attribué à un environnement relativement sec, une porosité assez importante et une activité de bioturbation intense. Le système de fissures profondes, ouvertes ou remplies de CaCO₃ ou de fer cimentés, qui traversent la séquence, sont probablement liés à une période avec permafrost. Ces fissures semblent débiter à partir des complexes pédo-sédimentaires supérieurs. D'après les figures de Haesaerts (1993), au moins une partie de ces fissures débute à partir du second niveau gravettien. Ceci correspond à la partie inférieure, plus bioturbée, de l'unité échantillonnée dans le profil 2.

- L'absence de caractéristiques rédoximorphiques dominantes, malgré la nature non calcaire du complexe (réduction du fer et du manganèse plus faciles), indique l'absence de nappes perchées, stagnantes avec conditions anoxiques (absence d'oxygène) au cours de longues périodes. La présence, à l'échelle microscopique, de revêtements et de nodules de manganèse à travers toute la séquence indique toutefois qu'il y a eu des périodes à saturation en eau temporaire, probablement avec écoulement latéral suivant la pente et perché sur un permafrost.

- La présence de gypse et/ou de pseudomorphoses calcitiques de gypse, montre que l'environnement était non lessivant et

semi-aride pendant au moins une période initiale. L'omniprésence de bioturbations indique toutefois que les conditions n'étaient pas sévèrement ou continuellement très sèches.

- La présence de carbonates secondaires (hypo-revêtements, revêtements et remplissages micritiques, racines calcifiées partiellement dissoutes et concrétions tubulaires) dans une matrice non calcaire peut être expliquée par un écoulement vertical ou latéral d'une eau saturée en calcaire. Les couches archéologiques gravettiennes et aurignaciennes sont caractérisées par la présence d'os friables entourés d'une épaisse couche de carbonates secondaires (Vasile Chirica communication personnelle). La lame mince du foyer gravettien suggère que les "hypocoatings" se sont développés après le feu. Toutes ces observations semblent indiquer que les carbonates secondaires sont liés à la percolation d'eau saturée en CaCO_3 provenant des dépôts loessiques, calcaires, postérieurs, c'est-à-dire d'origine diagénétique. Ceci n'exclut pas l'existence d'un certain écoulement latéral au cours de la période où les sols n'étaient pas encore enterrés.

- Des pseudomorphoses calcitiques de gypse (généralement en forme de rosettes, rarement avec des cristaux individuels) ont été observées à travers toute la séquence étudiée. Elles sont plus communes et un peu plus grandes dans la partie supérieure de la séquence, où il n'y a plus de restes de gypse. Elles sont moins communes et plus petites dans la partie inférieure de la séquence, où des rosettes de gypse sont encore présentes. La transformation du gypse en calcite a été expliquée et prouvée expérimentalement par une activité bactérienne dans des conditions de réduction (Lattman & Laufenburger 1974). Dans le complexe pédo-sédimentaire de Mitoc, où les traces d'activité biologique sont très nombreu-

ses, une activité bactérienne est très plausible. Les traces de conditions, au moins temporaires, de réduction (revêtements et nodules de manganèse à travers l'ensemble des couches) étayaient cette hypothèse. Le gradient de présence/absence des accumulations secondaires de gypse, de calcite et de leurs pseudomorphoses, n'exclut toutefois pas l'influence des processus physico-chimiques de dissolution-précipitation.

Cette distribution suggère une évolution dans les conditions d'humidité de la séquence. Les étapes suivantes peuvent être proposées:

- 1: pas de conditions de percolation et encore moins de lessivage, ni au cours des périodes de dépôt des sédiments, ni au cours des phases de stabilisations;
- 2: ensuite, une période avec de l'eau percolant saturée en calcium;
- 3: après stabilisation, des conditions de saturation en eau temporaire, avec nappe phréatique suffisamment stagnante pour mobiliser du manganèse, mais pas suffisamment pour une réduction du fer.

Cette séquence permet d'expliquer:

- le développement de cristaux de gypse;
- le remplacement du gypse par de la calcite dans la partie supérieure de la séquence;
- la préservation du gypse dans la partie inférieure de la séquence;
- la préservation des os;
- l'absence de traces de réduction du fer, mais la présence d'une certaine mobilisation et accumulation du manganèse, entre autres sur les cristaux de pseudomorphes calcitiques.

LES DATATIONS ^{14}C À MITOC-MALU GALBEN

Freddy DAMBLON & Paul HAESAERTS

Introduction: présentation du site

Le site de Mitoc-Malu Galben est situé en Roumanie, sur la rive occidentale du fleuve Prut qui délimite la frontière avec la République de Moldavie (fig. 1). Son intérêt réside dans une longue séquence pédosédimentaire de quelque 13 unités limono-lössiques de 14m de puissance, avec 7 horizons humifères, qui repose sur la terrasse II du fleuve. De nombreux niveaux d'occupations du Paléolithique supérieur y sont préservés, dont 3 ensembles aurignaciens et 4 gravettiens principaux qui encadrent plusieurs niveaux intercalaires (Chirica 1989, 2001 et ce volume). L'intérêt du site est fortement augmenté du fait que de nombreuses concentrations de charbons de bois et, dans une moindre mesure, de restes osseux, favorables aux datations radiocarbone, traversent toute la séquence. Cette abondance des restes charbonneux explique pourquoi le site paléolithique de Mitoc-Malu Galben figure parmi ceux qui ont été les plus datés en Europe centrale. Ainsi, la réunion de ces conditions a permis un enregistrement détaillé des oscillations climatiques au cours du pléniglaciaire moyen et supérieur (Haesaerts ce volume). Le but du présent travail est d'établir un encadrement chronologique fiable et le plus précis possible des événements

climatiques et archéologiques dans cette partie du domaine est-carpatique.

Les problèmes de datation sur le site

Les 68 dates ^{14}C présentées et discutées ci-après peuvent être classées en deux séries principales. La première reprend les 46 dates obtenues sur des échantillons collectés avant 1991 par V. Chirica (1986, 1989) et K. Honea (1993, 1994) tandis que la deuxième série de 22 dates provient d'échantillons collectés après 1991, d'une part par les présents auteurs et d'autre part, par V. Chirica et par l'équipe de M. Otte. Cette deuxième série de dates se distingue également de la première par la stratégie d'échantillonnage et par le mode de prétraitement au laboratoire de paléobotanique de l'IRSNB dont les détails seront exposés ci-dessous.

Malgré les 46 dates disponibles dans la première série avant 1991, dont 11 sur os et 35 sur charbons de bois, de sérieuses difficultés dans les attributions chronologiques des concentrations aurignaciennes et gravettiennes ont été rencontrées à partir des résultats de la série déjà publiés par V. Chirica et K. Honea (*op. cit.*), notamment à cause de la distribution chronologique très élargie des dates ^{14}C dans plusieurs ensembles archéologiques. Pour expliquer les discordances entre dates d'un même ensemble archéologique, ces auteurs ont évoqué des phénomènes de "géoturbation" (Chirica 1989; Honea 1994). En fait, il est apparu que ces incohérences trouvaient leur origine dans les échantillonnages hors contexte stratigraphique, les dates ^{14}C ayant été regroupées selon leur attribution typologique. Ainsi, un ensemble aurignacien et quatre ensembles gravettiens étaient distingués (Chirica 1986; Honea 1993, 1994) mais sans repère stratigraphique précis.

Dès lors, s'imposait une nouvelle approche de la chronologie ^{14}C fondée tout d'abord sur une étude stratigraphique détaillée du site à partir des sections réalisées depuis 1991 (Haesaerts ce volume). De plus, il devenait nécessaire de prélever et de dater de nouveaux échantillons bien positionnés en stratigraphie afin de compléter et de préciser la chronologie de la séquence pédosédimentaire ainsi que celle de la succession archéologique. Enfin, un examen critique de la validité des

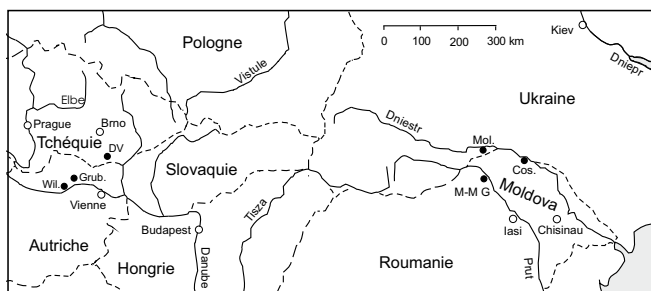


Figure 1. Situation du site de Mitoc-Malu Galben dans le bassin du Prut en Roumanie. 1: Willendorf et Schwallenbach, 2: Grubgraben (Autriche); 3: Dolní Vestonice et Pavlov (Tchéquie); 4: Molodova (Ukraine); 5: Mitoc-Malu Galben (Roumanie); 6: Cosăuți (Moldavie).

dates publiées devait être fait sur la base de critères sélectifs à la lumière des informations contenues dans les publications, les carnets de fouilles et la correspondance accessible auprès de V. Chirica. Ces critères reposent sur la nature et la qualité du matériel soumis à la datation, sur les commentaires fournis par les laboratoires de datation et sur la possibilité de restituer chaque échantillon prélevé et daté avant 1991 au sein de la séquence pédosédimentaire détaillée établie à partir de l'année 1991 (voir Haesaerts ce volume).

Matériel et méthodes

Collecte des échantillons sur le terrain

La collecte des échantillons à partir de 1992 visait à obtenir la plus large distribution possible des dates au sein des différentes unités stratigraphiques. Nous avons pu échantillonner à peu près toutes les unités, mais au cours des campagnes de 1992 et suivantes nous avons rencontré très peu de matériel datable dans les unités 7 et 9.

Nous avons systématiquement accordé notre préférence à la datation des charbons de bois, suivant ainsi les conclusions d'O. Soffer (1985) qui soulignent les inconvénients des datations sur ossements souvent contaminés. Les os brûlés ont aussi suscité notre méfiance à cause de leur faible teneur en collagène. D'une manière globale, et en dépit des succès rencontrés par certaines datations sur os, les radiophysiciens s'accordent sur la fiabilité des dates sur charbons de bois (Waterbolk 1971; Zagwijn 1983; Mook & Waterbolk 1985; Evin 1992; Lanting & van der Plicht 1993/94). Néanmoins, en milieu loessique, un risque théorique subsiste que certains débris de charbons aient été transportés par fluage et redéposés au sein de couches plus jeunes (Geyh 1990), ce qui pourrait expliquer l'ancienneté relative de certaines dates par rapport au contexte chronologique général enregistré dans certains sites. A Mitoc-Malu Galben, l'examen minutieux des coupes n'a pas révélé d'importants mouvements de matériel, y compris dans l'unité limoneuse n°11 qui a montré un déplacement limité sur une courte distance. Ce phénomène sera discuté plus loin.

Pendant les campagnes de 1992 à 2004, la totalité des échantillons a été collectée en cours de fouille (tabl. 1, C-O) et au sein de parois rafraîchies pour l'étude stratigraphique (tabl. 1, H-D). Ceux-ci concernent les 9 unités stratigraphiques réparties entre les unités 2 et 12 (tabl. 1). La répartition inégale de l'échantillonnage découle évidemment de celle des matériaux carbonisés découverts lors des fouilles et du temps limité des opérations. Ainsi, il n'était pas question de réaliser un échantillonnage exhaustif dans les couches étudiées mais plutôt d'extraire un matériel suffisant d'une part pour les datations ¹⁴C et d'autre part, pour obtenir une représentation qualitative de la flore ligneuse aux époques considérées. Selon l'importance des concentrations charbonneuses, les échantillons ont été collectés avec une matrice sédimentaire importante afin de récolter la totalité du matériel carbonisé. D'autres ont été prélevés avec un minimum de sédiment afin de mieux circonscrire les concentrations dans les parois. Il est important de souligner le fait que les échantillons de la série postérieure à 1991 ont été prélevés essentiellement sur paroi verticale ou sur banquette afin de

contrôler les détails de la stratigraphie. Au contraire de la fouille en surface, cette méthode permet d'éviter le passage progressif, et difficile à observer, d'une couche loessique à la suivante.

Méthode de prétraitement du matériel anthracologique

La préparation des échantillons a suivi la procédure suivante. Le matériel sédimentaire préalablement séché est d'abord dispersé avec précaution dans l'eau, ce qui entraîne la flottation des charbons les moins minéralisés. Cette manipulation peut provoquer le fractionnement de certaines pièces charbonneuses fragiles ou déjà fissurées mais en général, après un long processus taphonomique dans le loess, les débris demeurent durs et suffisamment solides pour résister aux divers traitements d'extraction et de nettoyage. Quand l'échantillon présente des concentrations argileuses, il est utile d'ajouter du pyrophosphate de sodium comme dispersant. Le mélange est ensuite tamisé dans l'eau sur des tamis successifs de mailles 1 mm, 0,5 mm et 0,25 mm. Dans la majorité des cas, plus de 75% des restes de charbons sont extraits avec les 2 premiers tamis.

Un premier examen des charbons dans l'eau est réalisé à la loupe binoculaire afin de séparer les charbons de bois des restes d'ossements, des mollusques, de divers cristaux et des principaux contaminants représentés par les débris de racines, de radicelles ou de mycélium. Il est parfois nécessaire de briser certaines pièces pour extraire les radicelles qui les traversent mais si des traces de périoderme radicellaire subsistent sur un charbon, celui-ci est enlevé du lot destiné à la datation radiométrique. Cette opération demeure délicate du fait que les restes les plus fins de radicelles ne sont pas toujours détectables, à moins d'un examen au microscope électronique à balayage. Mais il n'est pas possible d'examiner tous les fragments en microscopie électronique.

Souvent il est constaté que les charbons de bois sont enrobés d'une gangue de carbonates secondaires qui doit être éliminée pour l'observation microscopique. De l'acide chlorhydrique (5% ou 10% selon la nécessité) est alors ajouté progressivement au bain aqueux contenant les charbons afin de contrôler l'intensité de la réaction. Celle-ci libère souvent de fines particules charbonneuses qui proviennent des structures scellées dans la gangue carbonatée. Cette perte insignifiante conduit à l'obtention de pièces nettoyées et déterminables. Un autre type de minéralisation est provoqué par la silice cristallisant dans la lumière des cellules de bois. Les charbons sont alors traités à l'acide fluorhydrique (10%) de manière progressive afin de limiter la réaction exothermique. Après lavage à l'acide (HCl 10%), les charbons sont longuement rincés à l'eau déminéralisée.

Les charbons ainsi nettoyés sont enfin mis à sécher dans un four à 50°C pendant 24 h. Avant les identifications, un nouveau tri du matériel permet d'enlever les derniers restes de radicelles ou de mycélium et de mettre de côté les pièces charbonneuses douteuses et contaminées.

Identification des restes carbonisés

Tous les échantillons collectés après 1991 et soumis à la datation radiocarbone ont été analysés pour l'identification des

n° av. 91	n° apr. 91	unité sédim.	dates retenues	n° date	Dates avant 1991		Dates après 1991		H-D	C-O
					âge ¹⁴ C (BP) ± 1σ	mat. daté	âge ¹⁴ C (BP) ± 1σ	mat. daté		
1	-	2a	+	GrN-13765	20.150 ± 210	os	-	-	-	-
-	2 *	2b inf.	+	GrA-8399	-	-	17.460+140 -130	os	x	-
3	-	2b inf.	+	GrN-14031	20.300 ± 700	ch.b	-	-	-	-
-	4 *	3b	+	GrA-5000	-	-	20.540 ± 110	and.	-	x
-	5 *	3b inf.	-	GrN-23800	-	-	5.430 ± 80	carb.	x	-
-	6 *	3b inf.	+	GrA-8243	-	-	19.100 ± 120	os	x	-
-	7 *	4a inf.	+	GrA-14671	-	-	23.290 ± 100	ch.b	x	-
-	8 *	4a inf.	+	GrN-20438	-	-	23.390 ± 280	ch.b	-	x
-	9 *	4a inf.	+	GrA-1353	-	-	23.850 ± 100	ch.b	-	x
10	-	4c	+	OxA-1779	23.650 ± 400	os	-	-	-	-
11	-	4c	-	GX-9422	24.620 ± 810	ch.b	-	-	-	-
12	-	4c	-	GX-8723	> 27.500 à 2σ	ch.b	-	-	-	-
13	-	5a	-	GX-9424	> 21.000	ch.b	-	-	-	-
14	-	5a	-	GX-9425	24.820 ± 250	os br.	-	-	-	-
15	-	5a	+	GrN-14034	23.830 ± 330	ch.b	-	-	-	-
16	-	5a	+	GrN-12635	27.150 ± 750	ch.b	-	-	-	-
17	-	5a	+	OxA-1780	24.650 ± 450	os	-	-	-	-
-	18 *	5b sup.	+	GrA-14670	-	-	24.780 ± 120	ch.b	x	-
19	-	5b	-	GX-8724	19.910 ± 990	ch.b	-	-	-	-
20	-	5b	-	GrN-15448	> 23.000	ch.b	-	-	-	-
21	-	5b	-	GrN-15805	23.490 ± 280	os	-	-	-	-
-	22 *	5b inf.	+	GrN-20439	-	-	23.990 ± 250	ch.b	x	-
23	-	6a	-	GX-8725	> 23.100 à 2σ	ch.b	-	-	-	-
24	-	6b	-	GX-9423	17.300+2100 -1670	ch.b	-	-	-	-
25	-	6b	-	GX-9429	19.900+1050 -950	os br.	-	-	-	-
26	-	6b	-	GX-8503	20.945 ± 850	ch.b	-	-	-	-
27	-	6b	-	GX-9420	22.050 ± 1250	ch.b	-	-	-	-
28	-	6b	-	GrN-14036	25.140 ± 210	ch.b	-	-	-	-
29	-	6b	+	GrN-15450	25.610 ± 220	ch.b	-	-	-	-
30	-	6b	-	GrN-15449	26.100 ± 800	ch.b	-	-	-	-
31	-	6b	-	GrN-14035	26.750 ± 600	ch.b	-	-	-	-
-	32 *	6b inf.	-	GrA-1020	-	-	24.070 ± 180	ch.b	x	-
-	33 *	6b inf.	+	GrA-1354	-	-	26.450 ± 130	ch.b	x	-
-	34 *	6b inf.	+	GrA-13298	-	-	25.540 ± 210	ch.b	x	-
-	35 *	6b inf.	+	GrN-20440	-	-	25.610+500 -470	ch.b	x	-
36	-	6b inf.	+	GrN-18811	26.180 ± 290	ch.b	-	-	-	-
37	-	7a sup.	-	GX-9418	26.700 ± 1040	ch.b	-	-	-	-
38	-	7a	-	GrN-15808	25.840 ± 90	os	-	-	-	-
39	-	7b	-	GrN-13006	23.070 ± 180	os	-	-	-	-
40	-	7b	+	GrN-14913	25.330 ± 420	ch.b	-	-	-	-
41	-	7b	+	GrN-18880	26.020+650 -600	ch.b	-	-	-	-
42	-	7b	+	GrN-18881	26.380+600 -500	ch.b	-	-	-	-
43	-	7b	+	GrN-18815	26.500+460 -440	ch.b	-	-	-	-
44	-	7b	+	GrN-18882	25.080+500 -470	ch.b	-	-	-	-

n° av. 91	n° apr. 91	unité sédim.	dates retenues	n° date	Dates avant 1991		Dates après 1991		H-D	C-O
					âge ¹⁴ C (BP) ± 1σ	mat. daté	âge ¹⁴ C (BP) ± 1σ	mat. daté		
45	-	7b	+	GrN-18883	26.110 +1050 -930	ch.b	-	-	-	-
46	-	7b	+	GrN-18879	26.300 +450 -430	ch.b	-	-	-	-
47	-	7b	-	OxA-2033	24.800 ± 430	os	-	-	-	-
48	-	7b	+	OxA-1778	27.500 ± 600	os	-	-	-	-
49	-	7b	+	GrN-12636	28.910 ± 480	ch.b	-	-	-	-
50	-	8b	+	GrN-14914	27.410 ± 430	ch.b	-	-	-	-
51	-	8b	+	GrN-12637	31.850 ± 800	ch.b	-	-	-	-
52	-	8b inf.	+	GrN-15453	27.100 ± 1500	ch.b	-	-	-	-
-	53 *	8b inf.	+	GrA-27261	-	-	27.700 ± 180	ch.b	x	-
-	54 *	8b inf.	+	GrA-27268	-	-	27.750 ± 160	ch.b	x	-
55	-	9b sup.	-	GrN-13007	> 24.000	os	-	-	-	-
56	-	9b sup.	+	GrN-15451	26.530 ± 400	ch.b	-	-	-	-
57	-	9b sup.	+	GrN-15454	29.410 ± 310	ch.b	-	-	-	-
	58*	9b inf.	-	GrA-1355	-	-	25.380 ± 120	ch.b	-	x
59		9b inf.	+	GrN-14037	26.910 ± 450	ch.b	-	-	-	-
60	-	10b inf.	-	GrN-15457	24.400 +2200 -1700	ch.b	-	-	-	-
61	-	10b inf.	+	OxA-1646	31.100 ± 900	ch.b	-	-	-	-
-	62*	10b inf.	+	GrA-1648	-	-	31.000 ± 330	ch.b	-	x
63	-	11 sup.	+	GrN-15456	25.930 ± 450	ch.b	-	-	-	-
-	64*	11 sup.	+	GrN-20443	-	-	30.240 +470 -440	ch.b	-	x
-	65*	11 sup.	+	GrN-20770	-	-	31.160 +570 -530	ch.b	x	
-	66*	11 inf.	+	GrN-20442	-	-	30.920 ± 390	ch.b	-	x
-	67*	12a	+	GrN-20444	-	-	31.160 +550 -510	ch.b	-	x
-	68*	12b	+	GrA-1357	-	-	32.730 ± 220	ch.b	-	x

Tableau 1. Les dates ¹⁴C disponibles pour le site de Mitoc-Malu Galben. Les différentes colonnes reprennent successivement: le n° d'ordre des dates dans les graphes des figures 2 à 6 (n°); le n° des unités sédimentaires (unités sédim.); les dates retenues après sélection au sein des deux séries de dates; le n° donné par les différents laboratoires aux dates obtenues (n° date); la première série de dates ¹⁴C brutes en années B.P (âge ¹⁴C BP) fournie par les laboratoires et l'écart-type à 1 sigma; le matériel soumis à la datation (and.: andouiller; carb.: carbonates; ch.b: charbon de bois); la deuxième série de dates à partir des échantillons collectés après 1991; le matériel daté; les échantillons collectés respectivement par P. Haesaerts et F. Damblon (H-D) et par V. Chirica et l'équipe de Liège (C-O).

taxons. Les détails concernant ces déterminations sont fournis dans le chapitre Anthracologie (Damblon 1997 et ce volume).

D'une manière générale, les échantillons étaient homogènes du point de vue taxonomique au point que la plupart ne contenaient qu'un seul taxon. Étant donné la nette prédominance des charbons de conifères, en particulier de *Picea*, notre choix s'est porté sur ce taxon comme principal support des datations. Le grand avantage de ce système est d'augmenter la probabilité de travailler sur un échantillon homogène quant à son origine, résultat de la collecte anthropique. D'autres taxons ont été choisis (*Betula*, *Juniperus*) quand ils constituaient la part dominante d'un échantillon.

La dernière étape consiste à sélectionner, au sein d'un lot monospécifique, les fragments de la meilleure qualité sans trace visible de contaminant.

Analyse critique des dates disponibles

Le tableau 1 présente les 68 dates ¹⁴C ordonnées suivant les unités sédimentaires définies par P. Haesaerts et non par ensembles archéologiques. Ces dates sont regroupées suivant la période de prélèvement des échantillons (avant/après 1991) et les équipes de collecteurs, d'une part P. Haesaerts et F. Damblon (H-D) et, d'autre part, V. Chirica et M. Otte (C-O).

Ainsi, la première série (avant 1991) comprend l'ensemble des 46 dates ¹⁴C obtenues à partir d'échantillons prélevés entre 1979 et 1989 par V. Chirica et par K. Honea (1993, 1994) et datés par les laboratoires de Geochron (GX), Oxford (OxA) et Groningen (GrN). La position stratigraphique la plus probable de ces échantillons a été restituée, à partir des carnets de fouilles de V. Chirica, sur la base des levés détaillés qui

furent réalisés sur les trois parois du champ de fouille entre 1991 et 1993 (Haesaerts ce volume). Ces échantillons transmis aux laboratoires de mesure isotopique avant 1991 n'ont donc pas subi de prétraitement.

La deuxième série reprend les 22 dates obtenues au laboratoire de Groningen (GrN et GrA) après 1991 (tab. 1). Parmi ces dernières, il faut distinguer d'une part les 13 dates issues d'échantillons prélevés par nous-mêmes (H-D) entre 1993 et 2004 à l'occasion des levés stratigraphiques et, d'autre part, les 9 dates obtenues à partir des échantillons collectés par l'équipe des archéologues de Iasi et de Liège (C-O) (Dambon *et al.* 1996). Tous les échantillons de cette série ont été prétraités au laboratoire de paléobotanique de l'IRSNB.

L'analyse critique de ces résultats a été réalisée en trois étapes. Tout d'abord une analyse de la deuxième série de dates obtenues après 1991 suivant le protocole décrit ci-dessus a été réalisée afin d'établir un schéma chronologique solide et cohérent sur base de l'étude stratigraphique. Ensuite, la validité des dates de la première série (obtenues avant 1991) a été évaluée d'une part par rapport aux données retenues dans la deuxième série et d'autre part sur la base des critères définis plus haut, à savoir la nature et la qualité du matériel soumis à la datation, les commentaires fournis par les laboratoires de datation et, grâce à l'examen des carnets de fouilles de V. Chirica, la possibilité de restituer chaque échantillon prélevé au sein de la séquence pédosédimentaire établie à partir de l'année 1992 (voir Haesaerts ce volume). Enfin, la chronologie ¹⁴C du site a été établie à partir de l'analyse de l'ensemble des dates retenues par rapport à la cohérence générale du système.

Sélection des dates obtenues après 1991 (deuxième série)

Rappelons que les prises d'échantillons ont été réalisées sur parois et sur banquettes afin de contrôler constamment le contexte stratigraphique. Ainsi, les collectes de matériel, essentiellement du charbon de bois, ont concerné les sous-unités 4a, 5b, 6b, 8b, 9a, 10b, 11, 12a et 12b tandis que 2b et 3b ont livré uniquement des restes osseux.

L'examen du tableau 1, qui reprend l'ensemble des résultats, permet de mettre en évidence un certain nombre de données à discuter ou à écarter malgré le soin apporté à la collecte et au prétraitement des échantillons. Ainsi, dans la sous-unité stratigraphique 3b, la date n°5 (5.430 BP) provient de la fraction carbonates de l'ossement qui a fourni la date n°6 sur collagène (19.100 BP). Il s'agit bien de carbonates secondaires comme le suggère la courbe du dosage des carbonates dans l'ensemble de la séquence (voir Haesaerts ce volume, fig. 7). Il existe donc un risque de rajeunissement de la date n°6 sur collagène d'os par rapport à la date n°4 sur andouiller de renne (20.540 BP) issue de la même couche géologique.

Par ailleurs, dans l'unité 9, la date n°58 (25.380 BP) apparaît beaucoup trop rajeunie par rapport aux âges obtenus dans les unités adjacentes. Étant donné qu'un doute subsiste sur l'origine stratigraphique de l'échantillon n°58, qui fut collecté par un étudiant au cours de la campagne de 1993, il a été jugé nécessaire de l'écarter.

Les 20 dates utiles de la deuxième série ont été reportées sur la figure 2. Cette figure esquisse une évolution générale cohérente depuis la base (sous-unité 12b) jusqu'à l'unité 4, au-dessus de laquelle la tendance semble s'infléchir vers des âges plus récents.

La figure 2 montre aussi une discordance entre les dates AMS n°32 (24.070 BP) et n°33 (26.450 BP) obtenues à partir d'un même échantillonnage au sein d'un reste de foyer gravettien (ensemble "Gr II" dans la sous-unité 6b). En l'absence de toute trace racinaire carbonisée depuis les unités sus-jacentes, la seule explication de cette différence serait un rajeunissement de l'âge n°32 causé par la persistance de fines radicelles dans les petits fragments charbonneux, et que la datation par AMS aurait mis en exergue. Cette dernière date aberrante sera négligée dans la suite de la discussion.

Au terme de cette analyse, 19 dates de la deuxième série seront finalement retenues comme utilisables pour l'établissement d'une chronologie ¹⁴C pour la séquence stratigraphique locale à Mitoc-Malu Galben.

Sélection des dates obtenues avant 1991 (première série)

L'examen du tableau 1 montre la grande dispersion des résultats au sein de la plupart des unités sédimentaires. L'exemple de la sous-unité 6b illustre particulièrement bien cette dispersion, entre 26.750 et 17.300 BP, qui suggère un rajeunissement important de plusieurs dates. Il devenait donc nécessaire de contrôler la fiabilité des dates par un examen détaillé de l'origine des échantillons et par une évaluation de leur qualité notée dans la correspondance échangée entre les archéologues et les laboratoires de datation.

Cet examen a mis en évidence l'utilité d'une sélection des dates non discutables sur la base des critères suivants. Nous avons d'abord rejeté les dates issues d'échantillons trop petits ayant donné une activité ¹⁴C trop faible pour une datation conventionnelle. Ensuite les échantillons douteux dont l'origine stratigraphique était imprécise ou encore absente des carnets de fouilles de V. Chirica ont été mis à l'écart.

De cette manière, les dates conventionnelles du laboratoire Geochron (GX) ont été écartées (n°11, 12, 13, 14, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 37) car les échantillons étaient généralement trop petits et présentaient une trop faible teneur en ¹⁴C. Ce reproche s'adresse surtout aux échantillons n°12, 13, 19 et 23, certains d'entre eux (n°12 et 23) ne présentant aucune activité ¹⁴C. Une des causes de ces faibles teneurs en carbone datable se trouve dans la méthode d'échantillonnage du matériel sur le terrain, ce matériel constitué de "charcoal mixed with soil" ayant nécessité une séparation des fragments charbonneux de la matrice sédimentaire, trop importante, au laboratoire de Geochron (ex: report 3/12/82, GX-8503, date n°26). De plus, K. Honea lui-même rejette l'ensemble des dates GX dans son travail de 1994 (p. 127) pour des raisons de contradiction avec son système. Ainsi, les échantillons n°24, 25, 26 et 27 sont catalogués comme rajeunis par K. Honea dans ses documents de travail.

Un certain nombre de dates conventionnelles issues de Groningen (GrN) seront également repoussées pour diverses rai-

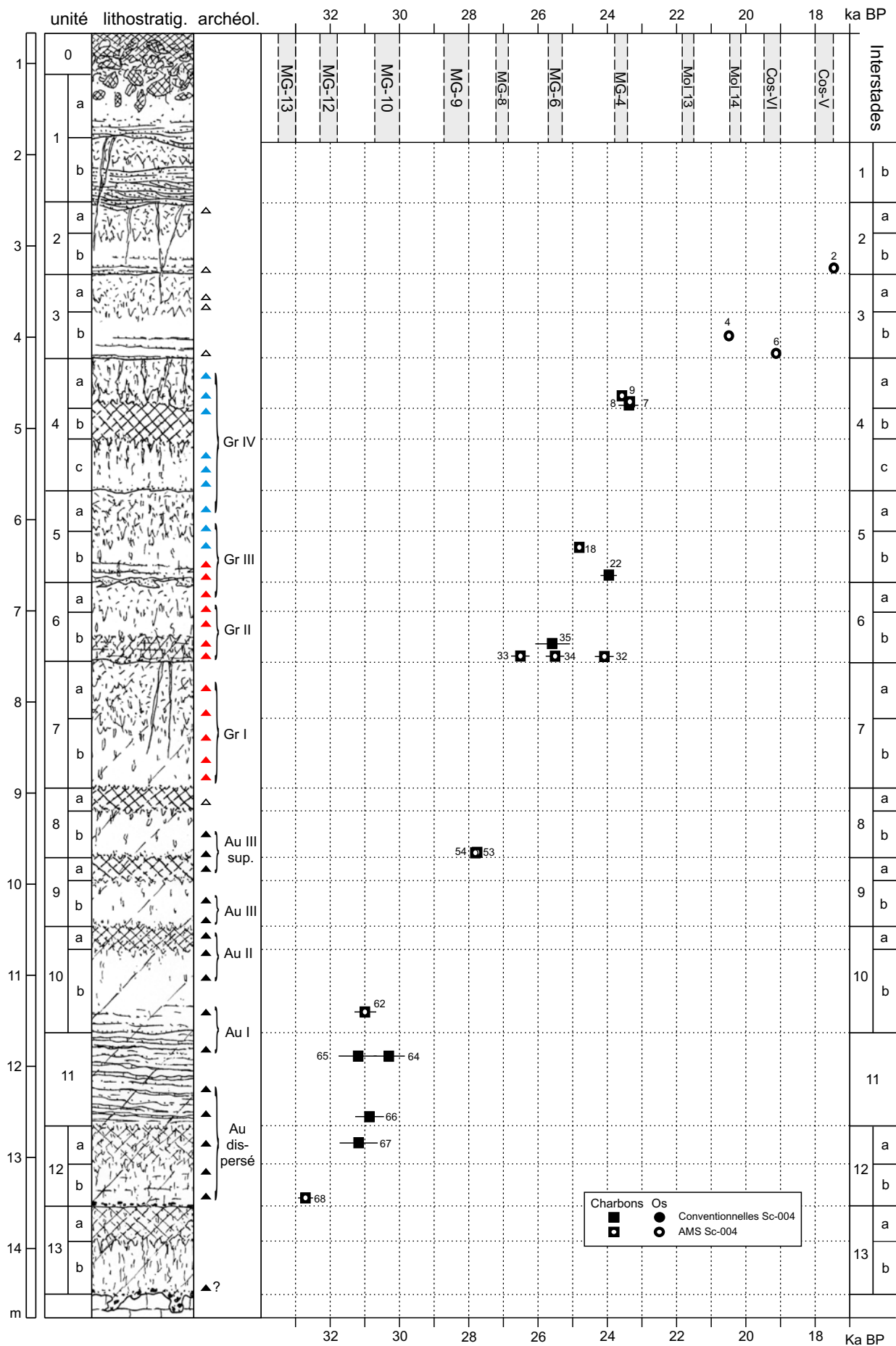


Figure 2. Mitoc-Malu Galben. Dates ¹⁴C de la deuxième série (après 1991). Distribution des dates ¹⁴C par unité sédimentaire. Mêmes conventions que sur la figure 3.

sons. Ainsi, il a été constaté qu'un doute planait sur l'origine stratigraphique de plusieurs échantillons qui ne sont pas mentionnés dans les carnets de fouilles de V. Chirica. Pour cette raison, les dates n°21, 28, 30, 31, 38, 55 et 60 ont été prudemment mises à l'écart. Une raison supplémentaire de rejeter la date n°60, avec son énorme sigma, et qui fut obtenue sur un sous-échantillon de matériel brut collecté dans la sous-unité 10b, mais non prétraité, réside dans le fait qu'un second sous-échantillon de charbon de bois, daté à Oxford, a donné la date n°61 qui est en moyenne 6.700 ans plus ancienne. Au contraire, cette dernière apparaît en assez bon accord avec la date n°62 dans la même sous-unité 10b. Il est aussi possible qu'une erreur de notation sur le premier sous-échantillon ait été à l'origine du résultat aberrant.

Par ailleurs, la date GrN minimale n°55 (> 24.000 BP) sur un reste osseux extrait en 9b est aussi rejetée pour cause de faible teneur en collagène (Mook in lit. 11/2/1986). De même, la date minimale n°20 (> 23.00 BP) sur charbon de bois extrait de la sous-unité 5b sera mise à l'écart du fait de sa pauvreté en carbone datable et de l'imprécision trop grande du résultat qui se révélera inutilisable dans la séquence locale. De plus, l'échantillon n°39 est susceptible d'avoir été permuté avec un autre (Honea in lit. Mook 11/2/1986).

Enfin, sept échantillons relativement pauvres en carbone (n°40, 50, 52, 56, 57, 63) auraient donné des résultats à la limite de fiabilité et pourraient être considérées comme *terminus ante quem* mais, à ce stade de l'analyse, il n'y a pas de raison objective de les rejeter (Mook in lit. 15/6/1988). Nous verrons plus loin comment affiner la sélection.

La validité d'à peu près toutes les dates AMS obtenues à Oxford (OxA) est reconnue bien que certains échantillons osseux fussent à la limite des teneurs en collagène acceptables pour le laboratoire à l'époque (12-15 mg/g). En particulier, les échantillons n°47 (24.800 BP) et n°48 (27.500 BP) de la sous-unité 7b proviennent d'une même mandibule d'herbivore (V. Chirica com. pers.) mais le n°47 contenait moins de collagène (7 mg/g) que le n°48 (10 mg/g) (Housley in lit. 5/8/1988). Or, une différence de 2.700 ans est constatée entre la date n°47 et la date n°48, la plus ancienne qui seule doit être retenue. Cet exemple illustre bien la variabilité des résultats de datation sur restes d'ossements suivant l'état de conservation et la partie de l'os soumise à l'analyse radiométrique.

Au terme de cette sélection, le graphe de la figure 3 présente les 25 dates de la série d'échantillons collectés avant 1991, de qualité acceptable, et pour lesquels aucun argument négatif quant à leur origine stratigraphique n'a été trouvé. L'examen de cette figure fait apparaître plusieurs phases pédosédimentaires mal ou non datées, surtout dans les parties inférieure et supérieure de la séquence (unités 3, 4, 11, 12), ainsi que diverses discordances dans les âges ^{14}C obtenus au sein plusieurs sous-unités sédimentaires (5a, 7b, 8b, 9b). Étant donné les conditions mal contrôlées des prélèvements effectués avant 1991, il était donc impératif de compléter l'échantillonnage par de nouveaux prélèvements à partir de la nouvelle séquence pédosédimentaire de P. Haesaerts (deuxième série, après 1991).

Discussion sur l'ensemble des dates retenues dans les deux séries

Afin d'affiner la discussion, les 44 dates retenues dans la première et la deuxième série (obtenues avant et après 1991) ont été réunies dans les figures 4 et 5 qui deviennent des documents de travail permettant une dernière analyse de la cohérence des dates ^{14}C et conduisent à préciser l'interprétation chronologique et chronostratigraphique du site.

L'examen de la figure 5 montre qu'une certaine dispersion des âges ^{14}C persiste si l'on considère le fait que certains résultats demeurent éloignés de la ligne évolutive générale, notamment les dates n°2 (en 2b), 6 (en 3b), 16 (en 5a), 49 (en 7b), 51 (en 8b) et 63 (en 11 sup.), ce qui pose à nouveau la question de leur signification. Celle-ci sera évaluée en fonction de la ligne chronologique générale du site dessinée par les dates jugées valides et de leur cohérence par rapport à la séquence stratigraphique, les dates retenues dans la deuxième série, réalisée après 1991, constituant un cadre de référence.

Dans la sous-unité 2b, la date n°2 (17.460 +140/-130 BP) provient d'un os dense de bonne qualité, et il demeure difficile de décider si la date obtenue est invalide. Étant d'origine stratigraphique contrôlée, elle sera considérée comme une date minimale par rapport à la date nettement plus ancienne n°1 (20.150±210 BP) obtenue sur un autre ossement et à la date n°3 (20.300±700 BP) obtenue sur charbon de bois.

Dans la sous-unité 3b, nous avons vu qu'un léger rajeunissement, notamment par des humates, pourrait avoir affecté la date du collagène de l'os n°6 (19.100±120 BP), date qui sera considérée comme minimale, tandis que la date n°4 sur andouiller de renne (20.540±110 BP) apparaît plus cohérente avec l'ensemble des dates n°3 et 1 dans les unités sus-jacentes.

Dans la sous-unité 5a, la date sur charbons de bois n°16 (27.150±750 BP) apparaît nettement trop ancienne par rapport au groupe des autres dates issues de l'unité 5 (entre 23.830 et 24.780 BP). Une explication plausible pour une différence de plus de 3000 ans par rapport à la date n°15 (23.830±330 BP) pourrait être que la date n°16 soit issue d'un reste carbonisé de bois mort collecté sur la rive du fleuve. De tels ramassages de bois - troncs, souches ou branches - remaniés de dépôts plus anciens en amont du site et transportés par le fleuve, devaient être courants au cours du Paléolithique, et surtout en période froide. La date n°16 sera donc rejetée.

En 5b, la date n°22 sur charbon de bois (23.990±250 BP) serait un peu trop jeune par rapport à la date n°18 (24.780±120 BP). D'infimes contaminations par des radicelles peuvent expliquer ces phénomènes. Toutefois, à ce stade, il semble difficile de rejeter une telle date.

Dans la sous-unité 6b, la date AMS sur charbons de bois n°33 (26.450±130 BP), qui provient d'un reste de foyer gravettien, est la plus ancienne par rapport aux quatre autres dates obtenues dans la même sous-unité 6b (entre 25.540 et 26.180 BP). Toutefois, on remarquera que cette date se rapproche des

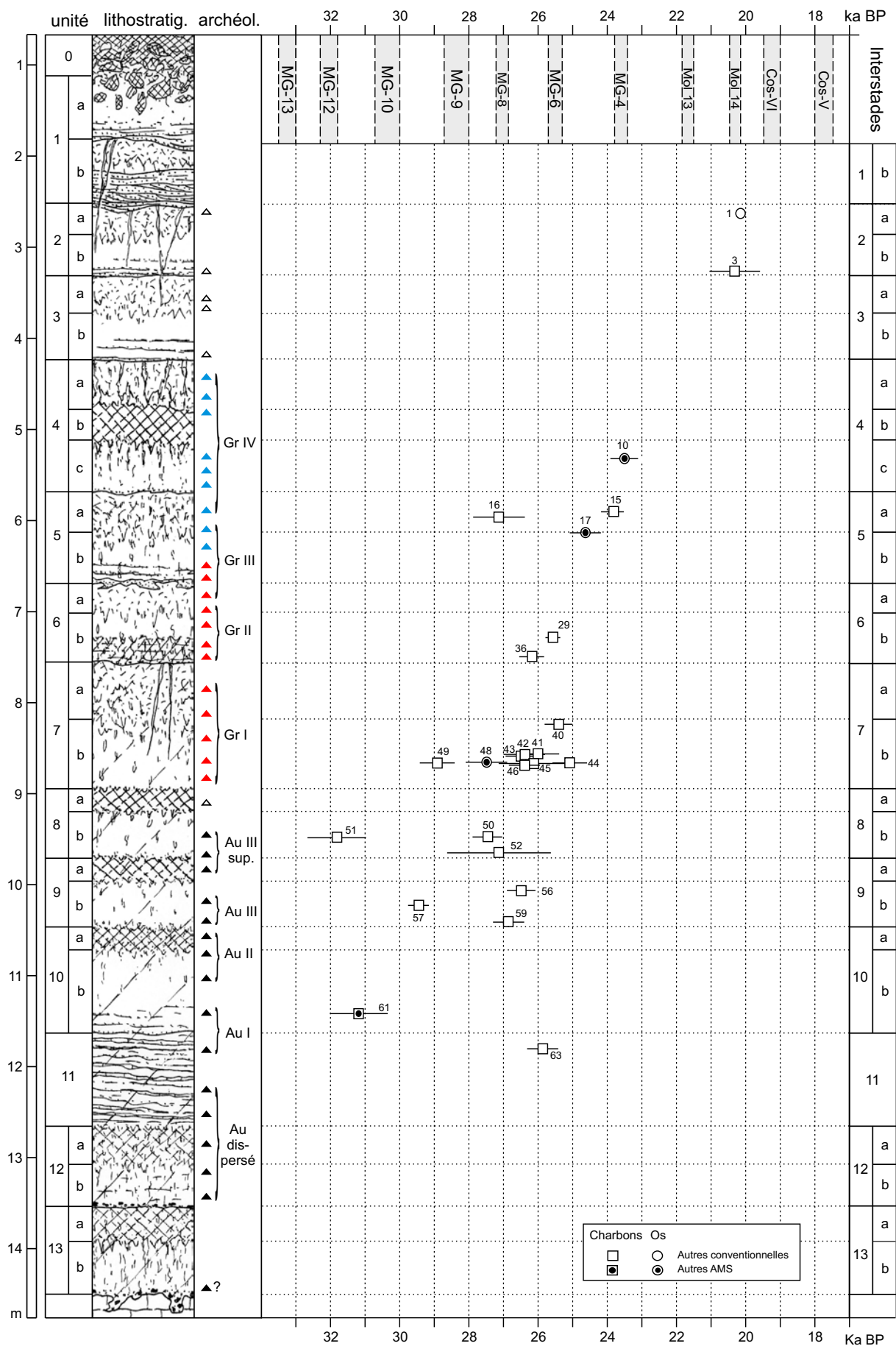
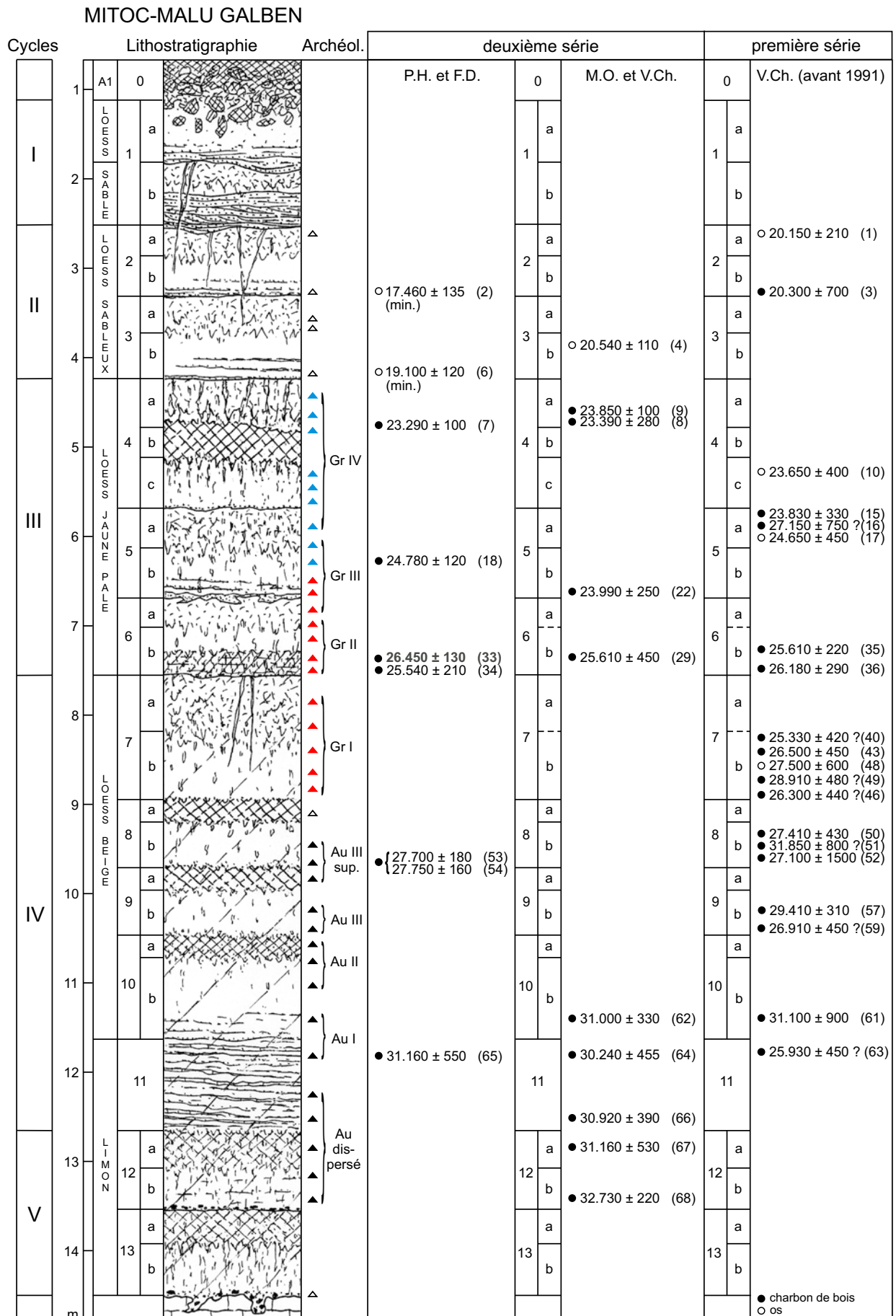


Figure 3. Mitoc-Malu Galben. Dates ¹⁴C de la première série (avant 1991). Distribution des dates ¹⁴C par unité sédimentaire. Les dates issues d'une même structure sont placées sur une même ligne. Des signes conventionnels différents ont été adoptés pour différencier les dates Sc-004 des dates antérieures ainsi que les matériaux utilisés et le type de datation.



P. Haesaerts & F. Dambon 05/2006

Figure 4. Mitoc-Malu Galben. Distribution des échantillonnages et des dates ¹⁴C dans la séquence du site. Les numéros entre parenthèses correspondent à ceux des dates dans le tableau 1 et les figures 2 à 6.

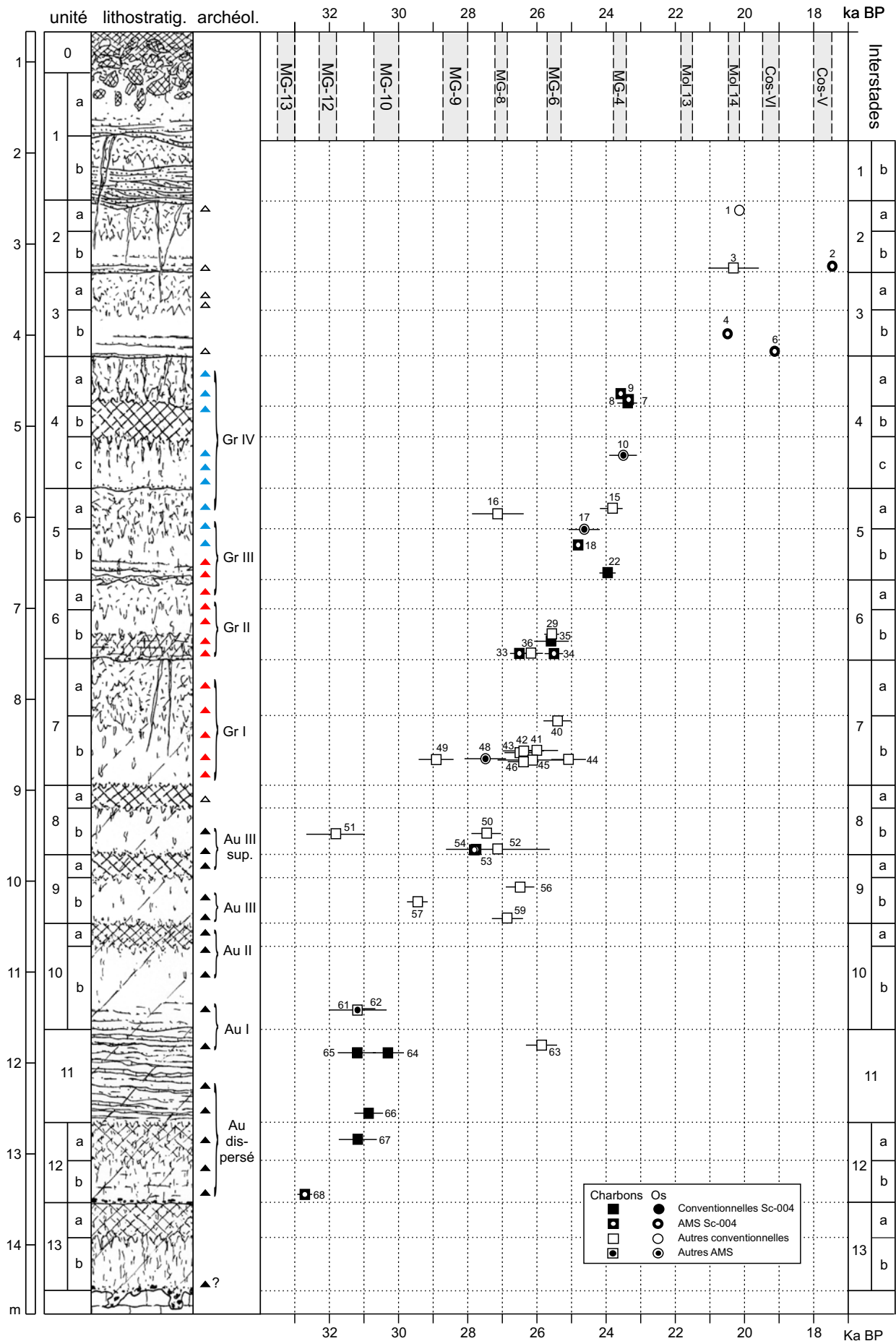


Figure 5. Mitoc-Malu Galben. Distribution des dates ^{14}C retenues après sélection dans la première et la deuxième série, au sein de la séquence pédo-sédimentaire du site.

dates n°42, 43 et 46 (autour de 26.400 BP) dans la sous-unité 7b. Dans ce cas, l'âge de 26.450 BP en 6b reste plausible si l'on considère que l'occupation gravettienne a pu se poursuivre à la surface du gley de toundra en 7a, au cours de sa formation (Haesaerts ce volume). Ainsi, la distribution des dates reflète la complexité des occupations qui se sont poursuivies pendant des siècles.

Dans la sous-unité 7b, six dates sur charbons de bois sont regroupées en deux triplets (n°41, 42, 43 et 44, 45, 46) qui sont issus de deux échantillons très proches (n°MMGR 151 et 152 de V. Chirica) collectés dans la même sous-unité stratigraphique. Il semble raisonnable de retenir les âges les plus anciens de chacun des triplets (n°43: 26.500 +460/-440 BP et n°46: 26.300 +450/-430 BP). Les autres dates sont considérées comme légèrement rajeunies, sous l'influence de radicelles. En effet, il faut rappeler que les échantillons collectés avant 1991 n'ont pas subi de prétraitement, contrairement à ceux récoltés ultérieurement. Ainsi, la variabilité des résultats découle très probablement de pollutions minimales par des radicelles. Toutefois, considérant les écart-types, le recouvrement serré des six dates peut aussi découler en partie de la variabilité statistique des mesures au laboratoire. Par rapport à ces résultats et surtout par rapport aux dates en 6b, la date n°40 (25.330±420 BP) en 7b semble également quelque peu rajeunie.

La figure 5 montre encore à la base de 7b une dissociation de la date n°49 (28.910±480) sur charbon de bois, non seulement par rapport au groupe des dates précédentes en 7b, mais aussi par rapport au groupe des dates obtenues dans la sous-unité 8b sous-jacente. Il est très vraisemblable que la collecte de vieux bois par les Paléolithiques soit à l'origine du vieillissement de la date sur charbon de bois.

Dans la sous-unité 8b, les charbons de bois de l'échantillon n°51 (31.850±800 BP) ont fourni une date de 4.440 ans plus vieille que la date n°50 (27.410±430 BP) obtenue sur un autre échantillon de charbon de bois collecté dans le même carré, tandis que cette dernière date, qui se rapproche de la date n°52 (27.100±1.500 BP), semble présenter une valeur minimale. De plus les dates n°53 (27.700±180 BP) et n°54 (27.750±160 BP) issues d'un même échantillon collecté en 2004 et bien identifiées renforcent fortement cette tranche d'âges autour de 27.700-27.500 BP qui apparaît cohérente par rapport aux âges des unités adjacentes. Ici encore, la récolte de bois flottés comme source de combustible peut expliquer un apport de matériel plus ancien à l'origine de la date n°51, qui doit être rejetée. Toutefois, il ne faut pas exclure une erreur de notation de l'échantillon en cours de fouille.

Une discordance d'âges est également constatée entre les 3 dates obtenues avant 1991 pour la sous-unité 9b. Ainsi, les dates n°56 (26.530±400 BP) et 57 (29.410±310 BP) sont issues d'un même carré au même niveau inférieur de 9b tandis que la date n°59 (26.910±450 BP) provenant de la base de 9b se rapproche de la date n°56. L'examen du graphe de la figure 5 suggère que les dates n°56 et 59 ont été rajeunies par rapport aux dates de l'unité 8 sus-jacente et à la ligne chronologique qui recoupe la date n°57. Une telle différence provient

soit d'une pollution ancienne par des radicelles à partir d'un sol sus-jacent, soit d'une erreur de notation sur le terrain. Ici encore, le matériel n'a pas été soumis à la séquence de traitement mis en œuvre à l'IRSNB.

Au sein des unités inférieures 10 et 11, sept dates entre 30.240 et 32.730 BP présentent un ordonnancement relativement cohérent tandis que la date conventionnelle n°63 (25.930±450 BP) est nettement rajeunie par rapport à ce groupe et à la ligne chronologique générale. Il est clair que l'échantillon n°63, non prétraité, était contaminé par des restes radicellaires provenant de la végétation ayant colonisé l'un ou l'autre sol plus récent. Une erreur de notation sur le terrain est encore possible.

Au terme de cette analyse, il résulte que, sur les 44 dates retenues après élimination des échantillons d'origine ou de qualité douteuses, et sur le total des 68 dates réalisées, seules 33 dates sont considérées comme raisonnablement valides pour l'établissement d'une chronologie du site. Ainsi, la distribution des dates retenues au sein des unités stratigraphiques et leur succession dans la séquence de Mitoc-Malu Galben permettent d'esquisser la chronologie des dépôts lœssiques et de mieux situer dans le temps la position des principales phases d'occupations du site (fig. 6).

Discussion et conclusion

Les dates sur os et sur charbon de bois

Sur le site de Mitoc-Malu Galben, les dates sur os sont parfois décevantes à cause du mauvais état de conservation des restes d'ossements. Ainsi, les dates n°2 (en 2b) et 55 (en 9b) apparaissent nettement rajeunies par rapport aux dates n°3 et 57 obtenues sur charbon de bois dans les mêmes sous-unités (tabl. 1). D'autres dates sur os (n°6 et 10) se présentent comme quelque peu rajeunies dans le contexte chronologique général. En revanche, un résultat cohérent (24.650±450) a été obtenu sur l'ossement n°17 par rapport à la date n°18 (24.780±120) sur charbons de bois dans la sous-unité 5b supérieure, même si ceci ne préjuge pas de la validité de ces résultats dans la chronologie générale du site. Au total, les restes d'ossements ont fourni 5 dates cohérentes (n°1, 4, 10, 17, 48; fig. 7) sur les 11 obtenues (GX exceptés) et les 7 retenues après sélection (fig. 5).

Nous avons déjà mentionné la variabilité possible des résultats sur des parties plus ou moins bien conservées d'un même os (dates n°47 et 48 en 7b). Nous attribuons ce rajeunissement à la contamination du collagène des parties spongieuses des os par les humates qui ont percolé depuis les horizons sus-jacents.

Au contraire, certaines différences observées sur des lots équivalents de charbons de bois peuvent s'expliquer par la persistance dans les structures charbonneuses de restes invisibles de radicelles induisant un rajeunissement, comme il a été noté dans le reste du foyer gravettien de la sous-unité 6b inférieure (n°32 par rapport à 33). Il faut noter que, au sein de la sous-unité 9b, le rajeunissement des dates n°56 et 59

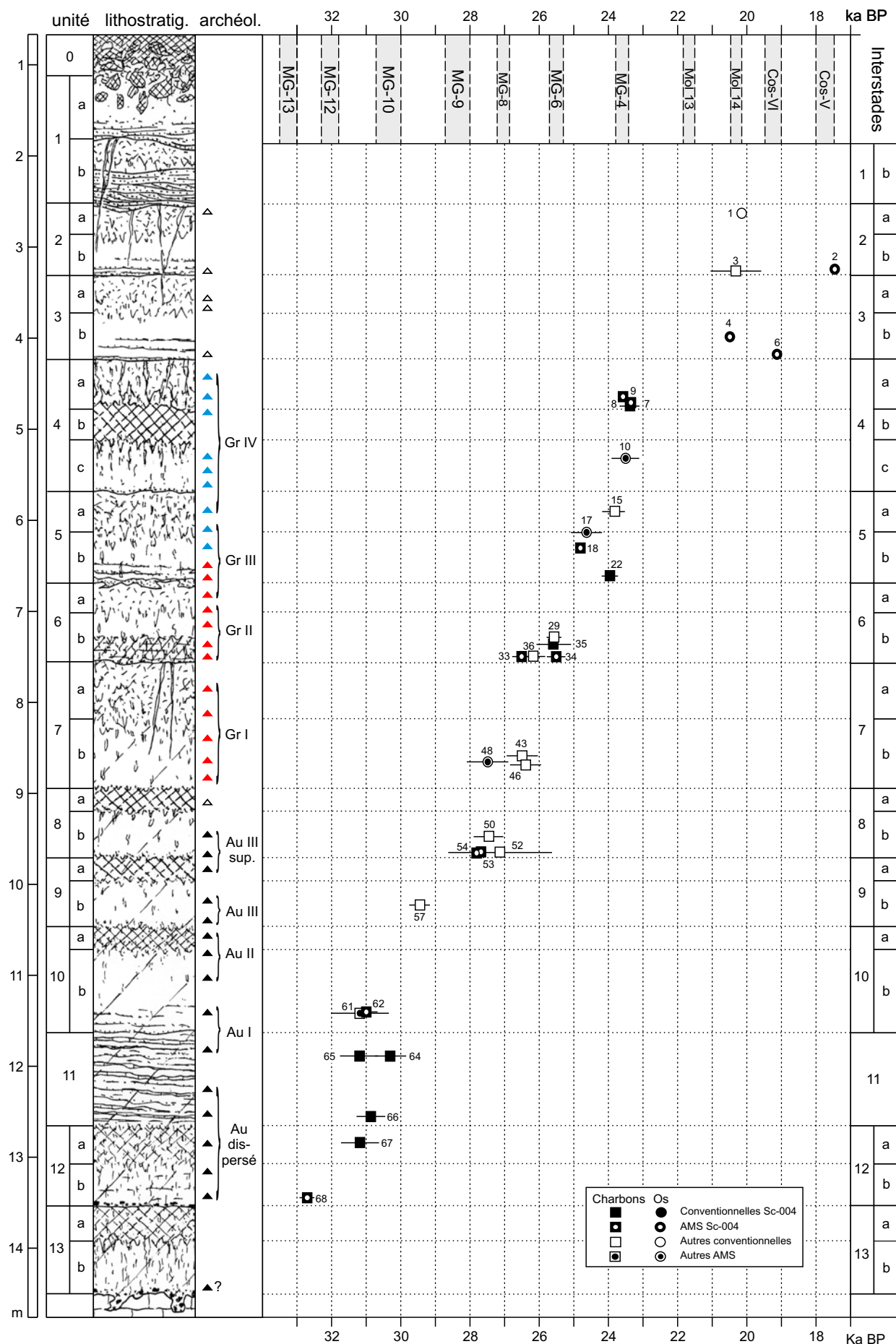


Figure 6. Mitoc-Malu Galben. Distribution des dates ¹⁴C retenues comme fiables pour l'établissement de la chronologie ¹⁴C de la séquence pédosédimentaire et des occupations paléolithiques.

est d'autant mieux marqué que les échantillons n'ont pas été soumis à un prétraitement.

Quant au vieillissement relatif des dates, observé essentiellement sur certains lots de charbons de bois, il est le plus probablement attribuable à l'utilisation par les paléolithiques de bois mort charrié par le fleuve et déposé sur la berge (dates n°16, 49, 51). La pratique de la collecte de bois flotté par les paléolithiques est un phénomène bien connu et permet parfois d'obtenir une image plus large du paléo environnement (Théry-Parisot 2001). Toutefois la prudence s'impose dans cette démarche si l'on tient compte du fait que des restes anciens de bois peuvent modifier le spectre anthracologique et l'âge ^{14}C du matériel conservé.

En conclusion de ce chapitre méthodologique, il faut insister un fois encore sur l'importance d'un contrôle strict de la qualité du matériel collecté dans un contexte stratigraphique précis. L'expérience sur le terrain et au laboratoire montre que la qualité des charbons de bois est plus aisée à vérifier grâce au nettoyage, à l'identification et à la sélection des fragments charbonneux les plus favorables aux datations. Le soin apporté au prétraitement du matériel au laboratoire est donc déterminant pour la qualité des résultats. De plus, les résultats obtenus sur charbons de bois bien identifiés et sélectionnés apparaissent nettement plus fiables que ceux obtenus sur os, à moins de disposer de restes osseux denses et homogènes. Finalement, la fiabilité du résultat doit être confrontée non seulement à d'autres dates issues d'une même couche mais aussi à celles obtenues dans les couches adjacentes, l'ensemble devant fournir une séquence chronologique cohérente. Sur une séquence de l'ampleur de celle de Mitoc-Malu Galben, cette cohérence ne peut être le fruit du hasard ou d'un concours de conditions trop favorables.

Dates AMS versus conventionnelles GPC

La question se pose de savoir si l'évaluation de la validité d'une date peut dépendre de la méthode de datation, AMS (Accelerator Mass Spectrometry) ou conventionnelle GPC (Gas Proportional Counting). Sur le site de Mitoc, rien n'indique la supériorité de l'une sur l'autre, à condition d'une part, que le matériel daté ait été bien contrôlé du point de vue

de son homogénéité et de sa qualité, et d'autre part, que les conditions de mesures au laboratoire ^{14}C aient été bien fixées et standardisées, comme c'est le cas dans les laboratoires de Groningen et d'Oxford.

Par exemple, dans la sous-unité 4a, les dates AMS GrA n°7 et 9 et la conventionnelle GrN n°8 sur charbons de bois bien sélectionnés ont fourni des résultats équivalents (entre 23.290 ± 100 et 23.850 ± 100 BP) dans la limite de leurs écarts-types (σ).

Par ailleurs, la sécurité d'une mesure en AMS peut être testée par une deuxième mesure sur le même échantillon. Ainsi, dans la sous-unité 8b inférieure, les dates AMS n°53 et 54, réalisées sur des taxons différents (*Juniperus* et *Betula*) d'un même échantillon, sont très proches (27.700 ± 180 et 27.750 ± 160 BP). La sécurité de ces dates apparaît donc très grande du fait de leur positionnement stratigraphique précis et de la qualité du matériel carbonisé bien identifié.

Ces comparaisons suggèrent que les datations AMS, très utiles pour estimer l'âge des petits échantillons, peuvent être très sensibles à la moindre contamination par du matériel organique issu de couches sus-jacentes. En d'autres termes, le risque de perturbation d'une date AMS par une contamination existe dans deux cas, d'une part la dispersion des fragments charbonneux dans une couche, une situation qui obère la possibilité de contrôle de l'homogénéité de l'échantillonnage, et d'autre part, la prise de petits échantillons hétérogènes au sein de ce qui peut apparaître comme une concentration intéressante. Dans ce cas, seul le résultat révèle une contamination.

La datation conventionnelle (en GPC) demeure donc intéressante sur des échantillons issus de concentrations homogènes telles qu'un reste de foyer (échantillon n°65 issu du foyer aurignacien dans l'unité 11) ou qu'un cluster bien délimité (échantillon n°8 en 4a). Ainsi, sur des échantillons peu pollués, la mise en jeu d'une masse plus importante de matériel carboné pour une datation conventionnelle semble plus favorable à l'obtention d'un résultat fiable suite à une diminution relative de l'influence d'éventuels contaminants sur du matériel soigneusement nettoyé et sélectionné.

Figure 1 - Situation map of the site Mitoc-Malu Galben in the Prut Basin, Romania.

Figure 2 - Mitoc-Malu Galben. Radiocarbon dates of the second series (after 1991). Distribution of the ^{14}C dates per sedimentary unit.

Figure 3 - Mitoc-Malu Galben. Radiocarbon dates of the first series (before 1991). Distribution of the ^{14}C dates per sedimentary unit. The dates from a same structure are drawn on a same line. Conventional signs different from figure 2 are used to make the difference between the Sc-004 dates and the older ones as well as in the material used and the dating process.

Figure 4 - Mitoc-Malu Galben. Distribution of sampling and of the radiocarbon dates in the sequence of the site. The numbers in brackets correspond to the dates in table 1 and figures 2 to 6.

Figure 5 - Mitoc-Malu Galben. Distribution of the radiocarbon dates selected in the first and second series from the pedosedimentary sequence of the site.

Figure 6 - Mitoc-Malu Galben. Distribution of the radiocarbon dates selected as accurate for setting up the radiocarbon chronology of the pedosedimentary sequence and the Palaeolithic occupations.

LES RESTES PALÉOBOTANIQUES À MITOC-MALU GALBEN

Freddy DAMBLON

Introduction

Le site de Mitoc-Malu Galben, situé sur la rive ouest du Prut au nord-est de la Roumanie (fig. 1), est constitué d'une impressionnante succession de vestiges du Paléolithique supérieur (Chirica 1984, 1989, ce volume) contenue dans une séquence loessique de plus de 14m d'épaisseur reposant sur la terrasse II du Prut. Des ateliers de taille sont présents partout sur le site et dans l'ensemble de la séquence. De plus, des traces de feu et des restes de foyer sont décelables dans la plupart des couches archéologiques, parfois en association avec des restes d'ossements.

Ainsi, les nombreux fragments de charbon de bois conservés dans ces vestiges constituent-ils un matériel idéal pour les datations radiocarbone, du moins dans certaines conditions, ainsi qu'un témoignage de la flore ligneuse utilisée comme combustible. D'autres types de restes carbonisés sont parfois conservés en association avec les charbons de bois. Il est évident que les données anthracologiques fournissent une image très partielle de l'environnement dans la mesure où les restes carbonisés dérivent essentiellement, le plus souvent exclusivement, de végétaux ligneux. De plus, l'intervention de l'homme dans la collecte et les manipulations du bois introduit en principe un biais supplémentaire par rapport à l'environnement végétal. Dans ces conditions, l'étude paléobotanique d'un site paléoli-

thique comme Mitoc-Malu Galben a été menée avec deux objectifs: d'une part obtenir du matériel de haute qualité aux fins de datation radiocarbone, et d'autre part acquérir, en complément des données pédostratigraphiques, des indices positifs sur les plans paléofloristique et paléo-environnemental au cours du dernier pléniglaciaire. La signification paléo-environnementale de ces données augmente quand elles peuvent être comparées à des enregistrements palynologiques dans la même région.

Les premières données anthracologiques à Mitoc et en Roumanie

À la demande de N. Morosan, les premières analyses anthracologiques à Mitoc-Malu Galben et à Ripiceni Izvor furent réalisées en 1932 par S. Leclercq (Moroşan 1938). Les charbons de bois extraits d'un "foyer" du Paléolithique supérieur furent considérés comme issus d'une Dicotylédone indéterminable tandis que le genre *Quercus* était reconnu parmi les charbons de bois provenant du gisement Paléolithique de Mitoc-La Mori (Leclercq 1932). De plus, l'auteur identifiait du charbon de *Pinus* à Ripiceni Izvor.

D'autre part, les travaux systématiques effectués par Popovici (1931, 1932, 1933, 1935) ont donné une image plus large des essences ligneuses conservées à l'état de charbon de bois dans les sites du Paléolithique moyen et supérieur et du Néolithique de la Roumanie-Moldavie. À ce stade, l'auteur conclut qu'au cours du Paléolithique supérieur, les conifères, essentiellement *Picea excelsa* (= *P. abies*), *Abies alba* et *Pinus sylvestris*, constituaient les éléments forestiers dominants au sein de cette région.

Enfin, Moroşan (1938) insiste sur l'importance de la composante steppique du paysage de cette période à Ripiceni Izvor en s'appuyant d'une part, sur l'abondance des cendres et la rareté des charbons de bois dans les foyers et d'autre part, sur la faune.

Les enregistrements palynologiques dans la région

Nous ne disposons pas d'analyses polliniques réalisées systématiquement sur le site de Mitoc-Malu Galben. Quelques

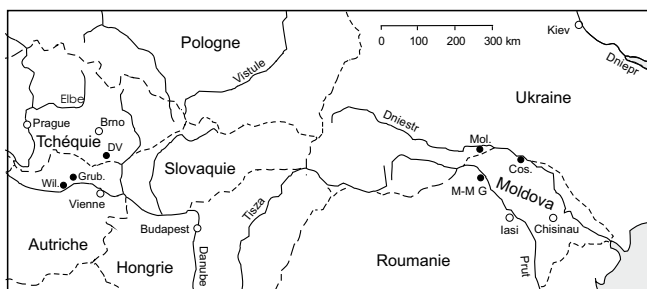


Figure 1. Carte de situation du site de Mitoc-Malu Galben dans la région est-carpatique. Wil: Willendorf et Schwallenbach, DV: Dolní Věstonice, Grub: Grubgraben, Mol: Molodova, Cos: Cosăuți, MMG: Mitoc-Malu Galben.

essais infructueux à cause de la rareté du pollen et de sa mauvaise conservation ont été réalisés par M. Cârciumaru (comm. pers.). En revanche, des informations ont été obtenues à partir des sites voisins de Mitoc-Valea Izvorului et de Mitoc-Piriul Lui Istrate (Cârciumaru 1989). Malheureusement, ces diagrammes ne sont pas datés par le radiocarbone.

Par rapport au site de Mitoc, les informations palynologiques les plus proches et comparables pour les périodes concernées à Mitoc proviennent du site ukrainien de Molodova V, sur le Dniestr, qui couvrent le pléniglaciaire moyen et supérieur (Pashkevich 1987). De nombreux autres enregistrements palynologiques sont disponibles pour la Roumanie mais ils concernent principalement le domaine carpatique proprement dit, notamment le versant occidental, et sont rarement plus anciens que 15.000 BP (notamment, Pop *et al.* 1970; Farcas *et al.* 1999; Björkman *et al.* 2002, 2003; Tantau *et al.* 2003). Une synthèse de ces travaux a été tentée par A. Feurdean en 2004, tandis que Willis et van Andel (2004) intégraient ces données à l'échelle de l'Europe centrale et orientale. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de la problématique des aires refuges en Europe au cours du dernier Glaciaire (Bennett *et al.* 1991; Willis & van Andel 2004).

Des informations sur l'environnement végétal, mais parfois peu précises sur le plan géographique, sont également données par les cartes de paléovégétation ou de paléo-écosystèmes (cartes de Frenzel 1992; Grichuk 1992; Velichko & Isayeva 1992). On notera chez Frenzel (1992:55) et chez Grichuk (1992:57) que, au cours du dernier maximum glaciaire, la région est-carpatique figure au sein d'une steppe à Chénopodiacées et Armoises sur loess, tandis que Velichko & Isayeva (1992:59) incluent la région au sein d'une aire de forêt ouverte à conifères et caducifoliés au contact de la steppe périglaciaire. Ces auteurs précisent que les formations boisées claires étaient limitées aux fonds de vallées (p. 125).

Matériel et méthodes

Collecte des échantillons à Mitoc-Malu Galben

Le matériel anthracologique a été récolté au cours des fouilles effectuées pendant les campagnes de 1991, 1992 et 1993 ainsi que dans les parois rafraîchies pour l'étude stratigraphique entre 1992 et 2004. La collecte de 149 échantillons de charbons de bois a été faite à partir de 7 unités sédimentaires, entre les unités 4 et 12. La distribution stratigraphique des échantillons analysés et de ceux utilisés pour les datations ¹⁴C est donnée par la figure 2. La répartition de l'échantillonnage découle évidemment de celle des matériaux carbonisés découverts lors des fouilles. Ainsi, il n'était pas question de réaliser un échantillonnage exhaustif dans les couches étudiées mais plutôt d'extraire un matériel suffisant d'une part, pour les datations ¹⁴C et d'autre part, pour obtenir une représentation qualitative de la flore ligneuse aux époques considérées.

Dans certaines concentrations charbonneuses, notamment au sein des foyers aurignacien et gravettien, les échantillons ont été collectés avec leur matrice sédimentaire afin de récolter la totalité du matériel carbonisé. D'autres échantillons plus

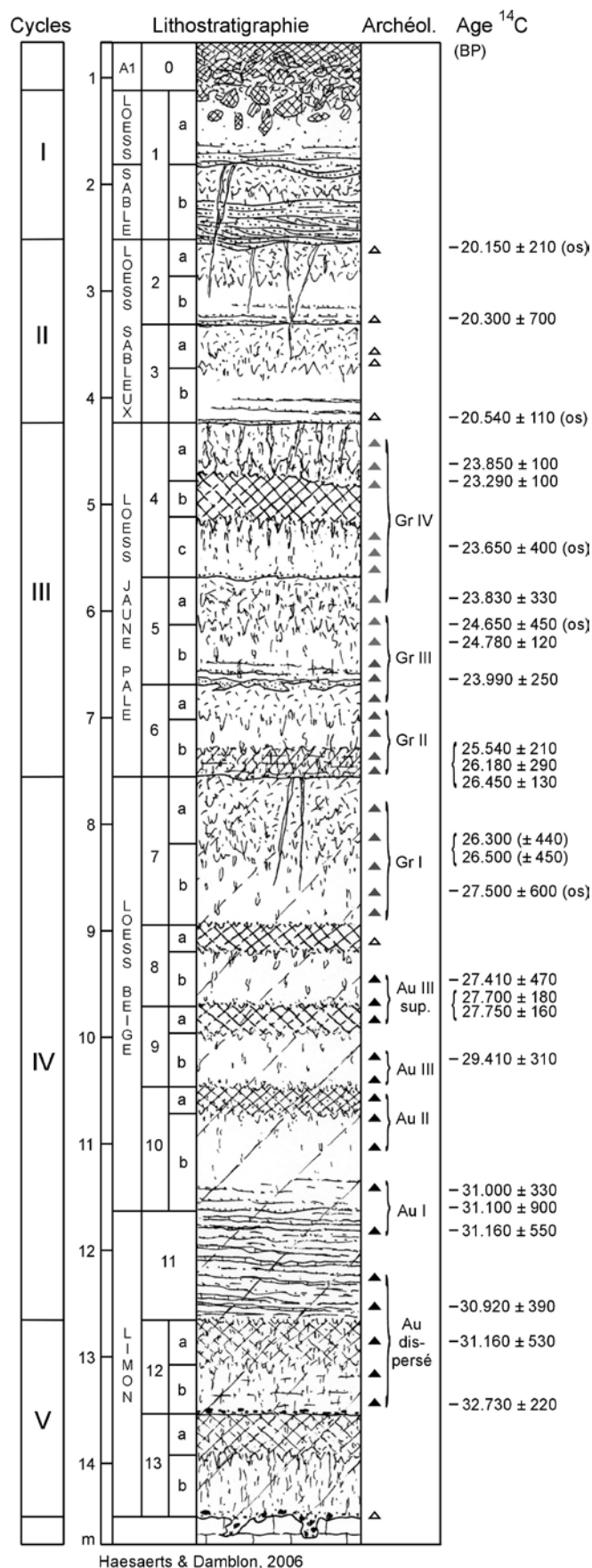


Figure 2. Stratigraphie de la séquence et position des échantillons datés par le ¹⁴C.

petits ont été prélevés avec un minimum de sédiment afin de mieux circonscrire les concentrations dans les parois. Il faut souligner ici que les échantillons de la série postérieure à 1991 ont été prélevés essentiellement sur paroi verticale ou sur banquette afin de contrôler les détails de la stratigraphie. Au contraire de la fouille en surface, cette méthode permet d'éviter le passage progressif, et difficile à observer en plan, d'une couche lœssique à la suivante.

Préparation du matériel anthracologique au laboratoire

Tous les échantillons précités ont été préparés au laboratoire de paléobotanique de l'IRSNB suivant la procédure suivante. Les échantillons sédimentaires bruts préalablement séchés sont d'abord pesés afin de calculer les teneurs en charbons de bois. L'opération n'est pas effectuée pour les charbons de bois récoltés séparément. Le matériel sédimentaire est ensuite dispersé avec précaution dans l'eau, ce qui entraîne la flottation des charbons les moins minéralisés. Cette manipulation peut provoquer le fractionnement de certaines pièces charbonneuses fragiles ou déjà fissurées mais en général, les débris demeurent, après un long processus taphonomique dans le lœss, durs et suffisamment solides pour résister aux divers traitements d'extraction et de nettoyage. Quand l'échantillon présente des concentrations argileuses, il est utile d'ajouter du pyrophosphate de sodium comme dispersant. Le mélange est ensuite tamisé dans l'eau successivement sur des mailles de 1 mm, 0,5 mm et 0,25 mm. Dans la majorité des cas, plus de 75% des restes de charbons sont extraits avec les deux premiers tamis.

Un premier examen des charbons dans l'eau est réalisé à la loupe binoculaire afin de séparer les charbons de bois des restes d'ossements, des mollusques, de divers cristaux et des principaux contaminants représentés par les débris de racines, de radicules ou de mycélium. Il est parfois nécessaire de briser certaines pièces pour extraire les radicules qui les traversent mais si des traces de périoderme radicellaire subsistent sur un charbon, celui-ci est enlevé du lot destiné à la datation radiométrique.

Il est souvent constaté que les charbons de bois sont enrobés d'une gangue de carbonates secondaires qui doit être éliminée pour l'observation microscopique. De l'acide chlorhydrique (5% ou 10% selon la nécessité) est alors ajouté progressivement au bain aqueux contenant les charbons afin de contrôler l'intensité de la réaction. Celle-ci libère souvent de fines particules charbonneuses qui proviennent des tissus scellés dans la gangue carbonatée. Cette perte insignifiante conduit à l'obtention de pièces nettoyées et déterminables. Un autre type de minéralisation est provoqué par la silice cristallisant dans la lumière des cellules de bois. Les charbons sont alors traités à l'acide fluorhydrique (10%) de manière progressive afin de limiter la réaction exothermique. Après lavage à l'acide (HCl 10%), les charbons sont longuement rincés à l'eau déminéralisée. Les charbons ainsi nettoyés sont enfin mis à sécher dans un four à 50°C pendant 24 h.

Avant les identifications, un nouveau tri du matériel permet d'enlever les derniers restes de radicules ou de mycélium

et de mettre de côté les pièces charbonneuses douteuses et contaminées.

Identification et dénombrement des restes carbonisés

Les examens microscopiques ont été réalisés sur des fractures suivant les trois plans anatomiques en lumière réfléchie sur fond noir à l'aide d'un microscope Olympus métallographique (type BH2-UMA). Un système de polarisation de la lumière blanche augmente certains contrastes aux grossissements élevés (x 200, x 500). De plus, des examens complémentaires ont été faits en microscopie électronique à balayage (M.E.B.) sur un appareil Philips (type SEM 515), notamment pour la réalisation de photographies.

L'identification des pièces carbonisées est fondée d'une part, sur la comparaison avec une collection de référence de coupes de bois frais et de bois carbonisés et d'autre part, sur l'utilisation des atlas et clés de détermination xylogologique disponibles pour l'Europe de l'ouest et l'Europe centrale (entre autres Greguss 1955, 1959; Grosser 1977; Jacquot *et al.* 1973; Schmidt 1941; Schweingruber 1978, 1990, 2001; plus récemment, Benkova & Schweingruber 2004) auxquels s'ajoutent nombre de travaux illustrés de paléobotanique.

Dans la majorité des cas, les pièces carbonisées ont été dénombrées dans leur totalité car de nombreux échantillons étaient plutôt pauvres en charbons. Quand le matériel était très abondant, un sous-échantillonnage fut opéré en sélectionnant une prise sur deux ou sur trois à partir de l'échantillon homogénéisé. D'une manière générale, les échantillons étaient homogènes au point que la plupart ne contenaient qu'un seul taxon.

Les résultats bruts des 89 analyses anthracologiques réalisées sur les échantillons qui contenaient une quantité significative de charbon de bois sont présentés dans le tableau 1 suivant les sous-unités stratigraphiques. Toutefois, compte tenu des possibilités de fracturation des pièces au cours des opérations de collecte, de transport, de préparation et même d'identification, il nous est apparu peu sensé de discuter les résultats synthétiques sous forme de valeur chiffrée brute ou de pourcentage dès lors qu'un échantillonnage exhaustif et standardisé des surfaces d'occupation humaine et des unités sédimentaires ne pouvait être garanti (Hubbard & Clapham 1992:119). La constance des résultats obtenus sur tout le profil suggère qu'un tel échantillonnage n'apporterait guère d'information déterminante supplémentaire dans l'optique paléo-environnementale et radiochronologique. Il en serait autrement dans une étude paléo-ethnobotanique. Dans le tableau 2, les données anthracologiques synthétiques sont présentées sous forme d'abondances relatives en 4 catégories (pièces isolées, < 25%, 25 à 50%, > 50% de la totalité des fragments au sein de la sous-unité stratigraphique).

Résultats

Le détail des analyses anthracologiques effectuées est exposé dans le tableau 1. Il est ordonné suivant les unités stratigraphiques et donne la correspondance avec les dates radiocarbone obtenues après 1991.

Sous-unité stratigr.	n° A	Type d'objet	poids ch.	Taxon	Nb fragm.	n° date	âge ¹⁴ C (BP)	n° graphe
4a inf.	506	ch. b.		<i>Picea / Larix</i>	63	-	-	
4a inf.	506	ch. b.	0,040	<i>Picea</i>	13	GrA-14671	23.290 ± 100	7
4a inf.	34	ch. b.		<i>Picea</i>	15	GrA-20438	23.390 ± 280	8
4a inf.	143	ch. b.	3,630	<i>Picea</i>	75	-	-	
4a base	120	ch. b.		<i>cf. Alnus / Betula</i>	12	-	-	
4a base	120	ch. b.	0,575	<i>Picea</i>	23	GrA-1353	23.850 ± 100	9
4a	-	-	-	Total fragments :	166			
4a	-	-	-	Total Picea :	126			
5a	111	ch. b.		<i>Picea / Larix</i>	15	-	-	
5a	111	ch. b.	0,584	<i>Picea</i>	33	-	-	
5a	112	ch. b.	1,071	<i>Picea</i>	15	-	-	
5a	-	-	-	Total fragments :	63			
5a	-	-	-	Total Picea :	48			
5b sup.	505	ch. b.	0,630	<i>Betula</i>	59	GrA-14670	24.780 ± 120	18
5b sup.	505	ch. b.		<i>Pinus t. cembra</i>	4	-	-	
5b inf.	150	ch. b.	0,409	<i>Picea</i>	63	-	-	
5b inf.	150	ch. b.		<i>Pinus t. cembra</i>	21	-	-	
5b inf.	152	ch. b.		<i>Pinus</i>	21	-	-	
5b inf.	151	ch. b.	1,025	<i>Picea</i>	35	-	-	
5b inf.	152	ch. b.	2,347	<i>Picea</i>	14	GrN-20439	23.990 ± 250	22
5b inf.	153	ch. b.	0,449	<i>Picea</i>	20	-	-	
5b inf.	153	ch. b.		<i>Pinus t. sylvestris</i>	26	-	-	
5b inf.	156	ch. b.	0,327	<i>Picea</i>	50	-	-	
5b inf.	-	-	-	Total fragments :	313			
5b inf.	-	-	-	Total Picea :	182			
6b inf.	717	ch. b.		<i>Picea</i>	114	GrA-13298	25.540 ± 210	34
6b inf.	717	ch. b.	0,440	<i>Picea / Larix</i>	11	-	-	
6b inf.	717	ch. b.		<i>Betula</i>	8	-	-	
6b inf.	113	ch. b.	0,287	<i>Picea</i>	20	-	-	
6b inf.	146	ch. b.	8,741	<i>Picea</i>	60	-	-	
6b inf.	147	ch. b.	1,495	<i>Picea</i>	55	-	-	
6b inf.	35	ch. b.	1,112	<i>Picea</i>	17	-	-	
6b inf.	144	ch. b.	2,358	<i>Picea</i>	25	GrN-20440	25.610 +500 -470	35
6b inf.	145	ch. b.	5,176	<i>Picea</i>	20	-	-	
6b inf.	145	ch. b.		<i>t. Cyperaceae</i>	11	-	-	
6b inf.	-	-	-	Total fragments :	341			
6b inf.	-	-	-	Total Picea :	311			
6b inf.	155	chaume		<i>cf. Poaceae</i>	8	-	Foyer gravettien	
6b inf.	155	ch. b.	0,139	bois silicifié	12	-	"	
6b inf.	155	ch. b.		<i>Picea</i>	2	-	"	
6b inf.	161	ch. b.		Indéterminé	12	-	"	
6b inf.	161	ch. b.	0,240	<i>Picea</i>	7	-	"	
6b inf.	162	graine		<i>t. Stellaria</i>	4	-	"	
6b inf.	162	ch. b.	0,148	Indéterminés	9	-	"	
6b inf.	162	graine		<i>t. Lychnis</i>	1	-	"	
6b inf.	163	ch. b.		<i>Picea</i>	1	-	"	
6b inf.	163	chaume	0,038	<i>cf. Poaceae</i>	4	-	"	
6b inf.	163	rhizome		herbacées	8	-	"	

6b inf	164	ch. b.	0,054	Indéterminés	16	-	"		
6b inf	164	chaume		Poaceae	3	-	"		
6b inf	169	ch. b.		Indéterminé	1	-	"		
6b inf	169	chaume	0,367	cf. Poaceae	2	-	"		
6b inf	169	ch. b.		<i>Picea</i>	27	-	"		
6b inf	170	chaume		cf. Poaceae	14	-	"		
6b inf	170	ch. b.	0,655	Indéterminés	6	-	"		
6b inf	171	ch. b.		<i>Picea</i>	17	-	"		
6b inf	171	chaume	0,259	cf. Poaceae	3	-	"		
6b inf	171	ch. b.		Indéterminé	1	-	"		
6b inf	172	ch. b.	0,239	<i>Picea</i>	1	-	"		
6b inf	172	ch. b.		Indéterminés	2	-	"		
6b inf	174	ch. b.	0,653	<i>Picea</i>	13	-	"		
6b inf	174	ch. b.		cf. <i>Alnus</i>	8	-	"		
6b inf	175	ch. b.		<i>Picea</i>	2	-	"		
6b inf	175	rhizome	0,099	cf. Cyperaceae	3	-	"		
6b inf	175	akène		<i>Polygonum cf. aviculare</i>	1	-	"		
6b inf	175	ch. b.		Indéterminé	1	-	"		
6b inf	176	ch. b.	0,326	<i>Picea</i>	7	-	"		
6b inf	176	ch. b.		<i>Picea</i> (branchettes)	6	-	"		
6b inf	-	-	-	Total fragments :	202			Foyer gravettien	
6b inf	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	83	GrA-1354	26.450 ± 130		33
8b inf.	1596a	ch. b.	0,220	<i>Juniperus</i>	64	GrA-27261	27.700 ± 180		53
8b inf.	1596b	ch. b.	0,260	<i>Betula</i>	26	GrA-27268	27.750 ± 160		54
8b inf.	1596	ch. b.		<i>Picea</i>	4	-	-		
8b inf.	-	-	-	Total fragments :	94				
8b inf.	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	4				
9a	1595	ch. b.		<i>Betula</i>	20	-	-		
9a	1595	ch. b.	0,130	<i>Juniperus</i>	32	-	-		
9a	1595	ch. b.		<i>Picea</i>	3	-	-		
9a	-	-	-	Total fragments :	55				
9a	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	3				
9b	122	ch. b.	0,181	<i>Picea</i>	2	-	-		
9b	122	ch. b.		<i>Alnus</i>	12	-	-		
9b	-	-	-	Total fragments :	14				
9b	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	2				
10b moy.	33	ch. b.	0,031	<i>Picea</i>	12	-	-		
10b moy.	121	ch. b.	0,006	<i>Picea</i>	20	-	-		
10b moy.	-	-	-	Total fragments :	32				
10b moy.	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	32				
10b inf.	118	ch. b.	0,412	<i>Picea</i>	28	-	-		
10b inf.	149	ch. b.	0,004	<i>Picea</i>	10	-	-		
10b inf.	37-154	ch. b.	0,880	<i>Picea</i>	38	GrA-1648	31.000 ± 330		63
10b inf.	-	-	-	Total fragments :	76				
10b inf.	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	38				
11 sup.	2	ch. b.	0,077	<i>Picea</i>	15	-	-		
11 sup.	3	ch. b.	0,044	<i>Picea</i>	12	-	-		
11 sup.	6	ch. b.	3,068	<i>Picea</i>	20	-	-		
11 sup.	104	ch. b.	0,180	<i>Picea</i>	14	-	-		

11 sup.	105	ch. b.	0,271	<i>Picea</i>	27	-	-	
11 sup.	106	ch. b.	0,054	<i>Picea</i>	25	-	-	
11 sup.	107	ch. b.	0,082	<i>Picea</i>	32	-	-	
11 sup.	109	ch. b.	0,225	<i>Picea</i>	34	-	-	
11 sup.	110	ch. b.	0,020	<i>Picea</i>	29	-	-	
11 sup.	110	ch. b.		Indéterminés	2	-	-	
11 sup.	117	ch. b.	0,135	<i>Picea</i>	10	-	-	
11 sup.	119	ch. b.	0,064	<i>Picea</i>	15	-	-	
11 sup.	130	ch. b.	4,717	<i>Picea</i>	20	-	-	
11 sup.	131	ch. b.	7,003	<i>Picea</i>	20	GrN-20443	30.240 +470 -440	65
11 sup.	134	ch. b.	0,168	<i>Picea</i>	12	-	-	
11 sup.	135	ch. b.	0,122	<i>Picea</i>	15	-	-	
11 sup.	136	ch. b.	0,222	<i>Picea</i>	22	-	-	
11 sup.	142	ch. b.	0,004	<i>Picea</i>	2	-	-	
11 sup.	157	ch. b.	1,581	<i>Picea</i>	40	-	-	
11 sup.	158	ch. b.	0,041	<i>Picea</i>	30	-	-	
11 sup.	159	ch. b.	0,046	<i>Picea</i>	1	-	-	
11 sup.	159	ch. b.		Indéterminés	7	-	-	
11 sup.	160	ch. b.	0,340	<i>Picea</i>	33	-	-	
11 sup.	173	ch. b.	0,003	<i>Picea</i>	12	-	-	
11. sup.	177	ch. b.	0,077	<i>Picea</i>	57	-	-	
11 sup.	177	chaume		cf. Poaceae	1	-	-	
11 sup.	178	ch. b.		<i>Picea</i> (branchettes)	7	-	-	
11 sup.	178	chaume	0,545	cf. Poaceae	1	-	-	
11 sup.	178	rhizome		Cyperaceae	2	-	-	
11 sup.	178	ch. b.		<i>Picea</i>	100	-	Foyer aurignacien	
11 sup.	186	ch. b.	2,253	<i>Picea</i>	100	GrN-20770	31.160 +570 -530	66
11 sup.	181	ch. b.	0,418	<i>Picea</i>	60	-	-	
11 sup.	181	ch. b.		cf. Poaceae	1	-	-	
11 sup.	181	racine		t. Cyperaceae	3	-	-	
11 sup.	179	ch. b.	0,290	<i>Picea</i>	80	-	-	
11 sup.	180	ch. b.	0,013	<i>Picea</i>	7	-	-	
11 sup.	182	ch. b.	0,025	<i>Picea</i>	25	-	-	
11 sup.	183	ch. b.	0,020	<i>Picea</i>	31	-	-	
11 sup.	184	ch. b.	0,022	<i>Picea</i>	6	-	-	
11 sup.	184	racine		t. Cyperaceae	3	-	-	
11 sup.	184	ch. b.		Indéterminé	1	-	-	
11 sup.	185	ch. b.	0,063	<i>Picea</i>	52	-	-	
11 sup.	185	rhizome	2,253	cf. Cyperaceae	3	-	-	
11 sup.	-	-	-	Total fragments :	989			
11 sup.	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	958			
11 moy.	116	ch. b.	0,612	<i>Picea</i>	100	-	-	
11 moy.	-	-	-	Total fragments :	100			
11 moy.	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	100			
11 inf.	5	ch. b.	7,413	<i>Picea</i>	41	GrN-20442	30.920 ± 390	67
11 inf.	114	ch. b.	1,456	<i>Picea</i>	27	-	-	
11 inf.	125	ch. b.	10,288	<i>Picea</i>	20	-	-	
11 inf.	126	ch. b.	9,559	<i>Picea</i>	15	-	-	
11 inf.	127	ch. b.	10,895	<i>Picea</i>	250	-	-	
11 inf.	132	ch. b.	0,161	<i>Picea</i>	15	-	-	

11 inf.	133	ch. b.	0,487	<i>Picea</i>	25	-	-	
11 inf.	-	-	-	Total fragments :	393			
11 inf.	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	393			
12a sup.	32	ch. b.	0,652	<i>Picea</i>	10	GrN-20444	31.160 +550 -510	68
12a sup.	138	ch. b.	0,192	<i>Picea</i>	25	-	-	
12a sup.	36	ch. b.	0,707	<i>Picea</i>	17	-	-	
12a sup.	123	ch. b.	0,796	<i>Picea</i>	20	-	-	
12a sup.	137	ch. b.	0,003	<i>Picea</i>	20	-	-	
12a sup.	139	ch. b.	0,050	<i>Picea</i>	22	-	-	
12a sup.	-	-	-	Total fragments :	114			
12a sup.	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	114			
12a	124	ch. b.	0,537	<i>Picea</i>	32	-	-	
12a	140	ch. b.	0,118	<i>Picea</i>	17	-	-	
12a	-	-	-	Total fragments :	49			
12a	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	49			
12b	128	ch. b.	0,161	<i>Picea</i>	22	GrA-1357	32.730 ± 220	69
12b	129	ch. b.	0,184	<i>Picea</i>	39	-	-	
12b	-	-	-	Total fragments :	61			
12b	-	-	-	Total <i>Picea</i> :	61			

Tableau 1. Résultats des analyses anthracologiques de la séquence loessique de Mitoc-Malu Galben. Le tableau est ordonné suivant les unités stratigraphiques. Les colonnes donnent successivement la sous-unité stratigraphique, le n° de la préparation anthracologique (n°A), le type de macroreste identifié, le poids de charbon de bois extrait du sédiment (en g), le taxon identifié, le nombre de fragments, le n° de la date radiocarbone et l'âge ¹⁴C en BP, le n° de la date dans les graphes du chapitre ¹⁴C.

La concentration en charbons de bois dans les dépôts loessiques de Mitoc est faible car elle atteint en moyenne 0,16 g/kg de sédiment. Naturellement, les teneurs varient d'un échantillon à l'autre (entre 0,002 et 14,077 g/kg séd.) et les taux les plus élevés sont rencontrés au sein de certaines concentrations archéologiques, par exemple dans un niveau aurignacien en J3 (n°125, 126, 127) et dans un niveau gravettien en M3-4 (n°144, 145) mais dans ces niveaux, en dehors des foyers, les charbons de bois ont été collectés avec peu de sédiment (moyenne: 10,4 g/kg séd.).

Au contraire, d'autres concentrations archéologiques se sont révélées aussi pauvres en charbons de bois que les couches loessiques. Par exemple la concentration gravettienne de la sous-unité 6b/carré M5 et celle, aurignacienne, de l'unité 11 sup/carrés L5-6 présentent une moyenne autour de 0,15 gr/kg séd. Une teneur aussi faible en charbons de bois peut s'expliquer de deux manières. Dans le premier cas, il est apparu que le foyer gravettien était constitué principalement de cendres et de charbons d'os. Dans celui du foyer aurignacien de l'unité 11, le fait d'avoir observé une couche rougie de limon cuit surmontant la couche cendreuse et la couche charbonneuse de la concentration confirme que la structure a subi un déplacement sur une courte distance, quelques mètres à peine. Dans l'hypothèse inverse, le dépôt rouge aurait été dilué dans le limon.

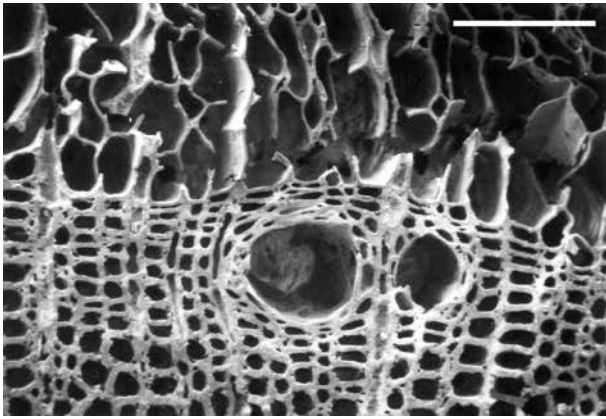
En conséquence, nous considérons que les assemblages anthracologiques de la séquence de Mitoc-Malu Galben sont en place ou n'ont subi qu'un déplacement très limité.

Les taxons identifiés à Mitoc-Malu Galben

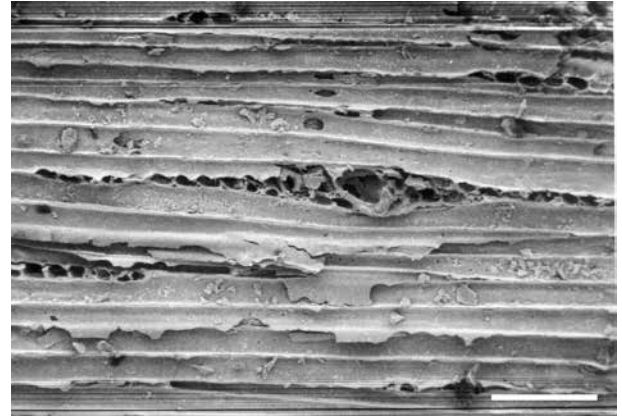
Picea sp. (pl. I:1-3)

Bois homoxylé avec canaux résinifères plus ou moins nombreux selon les pièces et leur dimension, parfois difficiles à trouver sur les petits débris (< 1 mm). Les cernes montrent le plus souvent un passage progressif du bois initial au bois final (types B et E de Brison *et al.* 2001) mais une transition brusque peut survenir à côté d'une progressive dans un même fragment. L'importance respective du bois initial et du bois final est très variable mais il demeure délicat de réaliser une étude de tels cernes sur des fragments petits comprenant peu de cernes (2 à 6 en moyenne).

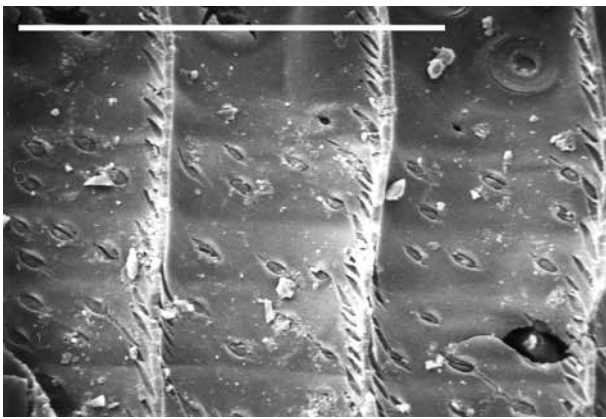
Les canaux à résine sont entourés de cellules sécrétrices à paroi épaisse formant une sorte d'anneau délimitant le canal dont la position apparaît centrale au sein des rayons ligneux. Ceux-ci sont limités en haut et en bas par des trachéides à petites ponctuations aréolées mais il arrive que ces dernières soient difficiles à observer si le plan de fracture n'est pas exactement vertical. Sur les champs de croisement, on observe clairement 3, 4 ou 5 petites ponctuations qui peuvent apparaître de type picéoïde quand les structures sont bien conservées (pl. I:3). Les ponctuations aréolées des trachéides de rayon sont variables, avec ou sans épines. En fait, la carbonisation semble avoir déformé les structures par fusion et les détails des ouvertures des ponctuations ne sont plus clairement visibles (Gerards *et al.* sous presse), de sorte que les caractères des ponctuations mis en avant par Anagmost *et al.* (1994) et par Talon (1997) ne sont plus préservés.



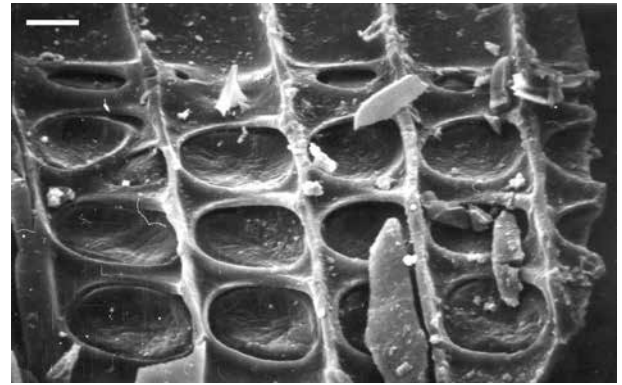
1



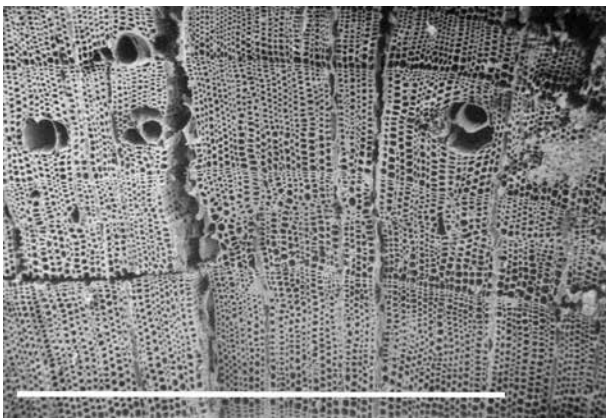
2



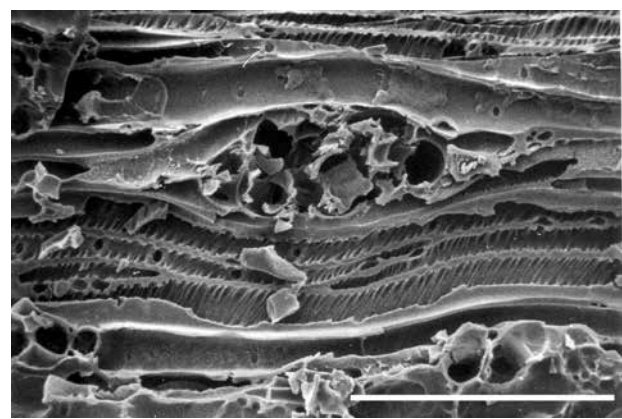
3



4



5



6

Planche I. 1, 2, 3: *Picea* sp., 1: section transversale montrant la limite entre deux cerne et plusieurs canaux résinifères avec cellules sécrétrices à paroi épaisse (éch.: 100 μ m); 2: section tangentielle montrant un canal résinifère dans un rayon (éch.: 100 μ m); 3: section radiale montrant un rayon hétérogène avec cellules parenchymateuse portant de petites ponctuations de type picéioïde (l'ouverture interne oblique recoupe l'aréole), les trachéides au dessus du rayon portent de petites ponctuations aréolées, les grandes trachéides verticales portent de grandes ponctuations aréolées (éch.: 100 μ m). 4, 5, 6: *Pinus* type *cembra*. 4: section radiale montrant un rayon hétérogène avec champs de croisement entre trachéides verticales et parenchyme horizontal portant de grandes ponctuations fenestriques. Les structures sont déformées par fusion/vitrification et les ponctuations des trachéides horizontales sont très élargies voire fusionnées (éch.: 100 μ m); 5: section transversale montrant 4 cerne. Quatre canaux résinifères sont visibles dont 2 apparaissent traversés par des restes de radicelles polluantes (éch.: 10 μ m); 6: section tangentielle montrant un canal résinifère avec cellules sécrétrices à parois minces, très déformées (éch.: 1 mm).

L'ensemble de ces caractères conduit à reconnaître *Picea* et non *Larix* dont l'anatomie est très proche de celle de l'épicéa (Schweingruber 1978, 1990, 2001; Benkova & Schweingruber 2004). Si un doute se présente pour certains fragments de faible dimension, il est souvent levé par l'examen de l'ensemble du matériel de l'échantillon qui met en évidence la variabilité de certains caractères (type de cerne, position des canaux résinifères, ponctuations des champs de croisement). La notation *Picea/Larix* indique la difficulté à décider quel genre doit être identifié.

Il faut signaler encore que plusieurs morceaux présentaient des marques de torsion et de compression probablement indicatrices de conditions climatiques rigoureuses, avec vents violents.

***Pinus type cembra* L.** (pl. I:4-6)

Bois homoxylyé avec canaux résinifères entourés de cellules à paroi mince irrégulière. En section tangentielle, les canaux sont complexes et formés de plusieurs cellules sécrétrices radiales de dimension variable. Rayons hétérocellulaires. Les trachéides de rayons sont disposées en une seule ou rarement deux files de cellules à paroi lisse. Ces trachéides de rayons sont parfois déchirées irrégulièrement et laissent des traces évoquant la paroi en crémaillère des trachéides chez *Pinus sylvestris*. Un examen au M.E.B. permet de lever ce doute. Dans les champs de croisement, les ponctuations sont de type fenestré, uniques ou disposées par deux dans un champ.

***Pinus type sylvestris* L.**

Caractères comparables à ceux de *P. type cembra* mais les trachéides de rayons ont des parois présentant des expansions dentées. Les champs de croisement montrent généralement une seule ouverture fenestriiforme. Ce type anatomique inclut l'espèce *Pinus mugo* Turra.

Juniperus sp. (pl. II:1-3)

Bois homoxylyé sans canaux résinifères. Présence de cellules parenchymateuses plus petites que les trachéides, avec contenu dense (restes de résine?). En section tangentielle, les rayons unisériés apparaissent courts, formés de 2 à 10 cellules de hauteur avec une prédominance de rayons à 2-3 cellules. En section radiale, les rayons apparaissent homocellulaires, sans trachéide. Dans les champs de croisement, les ponctuations sont de type large arrondi (cupressoides, élargis par la chaleur) et disposées par 3-4 dans un champ. Les parois tangentielles des cellules de rayon montrent des épaisissements crénelés.

Alnus sp.

Bois hétéroxylyé à pores diffus mais disposés en files radiales par 2 à 6. Les rayons semblent unisériés de type homogène. Des structures en faux rayons sont observables mais avec doute sur les petits débris. Les ponctuations des vaisseaux sont petites et disposées en alternance. Les perforations des vaisseaux sont scalariformes nettement obliques mais il de-

meure malaisé de compter les barres sur les restes disponibles. Plusieurs de ces restes carbonisés présentent des structures fondues qui oblitérent certains caractères anatomiques.

Betula sp. (pl. II:4-5)

Bois hétéroxylyé, à pores diffus. Pores assemblés par 3 à 7, radialement. Rayons uni- à trisériés, homogènes à légèrement hétérogènes, à cellules étroites en section tangentielle. Perforation scalariforme terminant les vaisseaux sur des plans très obliques. Ponctuations sur vaisseaux très petites et nombreuses. Ponctuations petites sur plans de contact rayons-vaisseaux. Ces caractères sont difficiles à observer sur les restes à structure plus ou moins vitrifiée.

Poaceae: restes carbonisés de chaumes et de rhizomes (pl. III:1-3)

Les objets carbonisés sont des axes creux tubulaires et cylindriques de petite dimension (L: 2-5 mm, d: 0,5-1,5 mm). Certains objets présentent des renflements qui correspondent à des nœuds portant des traces de gaine foliaire. Les axes sont rainurés mais la carbonisation a parfois gonflé ou détruit la couche épidermique. L'examen des surfaces épidermiques met en évidence une alternance de cellules longues et de cellules courtes à paroi irrégulièrement ondulée (pl. III:3). Les cellules courtes apparaissent comme des cellules annexes siliceuses typiques des Poaceae (Graminées) mais dont les formes et proportions ont été modifiées par la chaleur. Les sections transversales montrent une masse carbonisée fondue correspondant à l'ensemble des cellules à paroi mince comme le phloème et le parenchyme. Cette masse vitreuse est parsemée de pores, parfois groupés par deux, qui peuvent provenir de cavités intercellulaires. Les traces cellulaires du xylème des faisceaux vasculaires sont devinées sur certains débris. Une détermination plus avancée du matériel en l'état actuel nous semble hasardeuse.

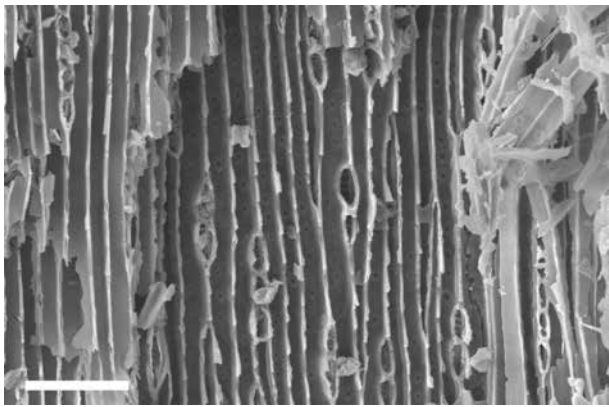
Il est intéressant de noter que la plupart des objets se trouvaient coupés transversalement d'une façon très nette.

cf. **Cyperaceae:** radicules, épidermes de rhizome carbonisés (pl. III:4)

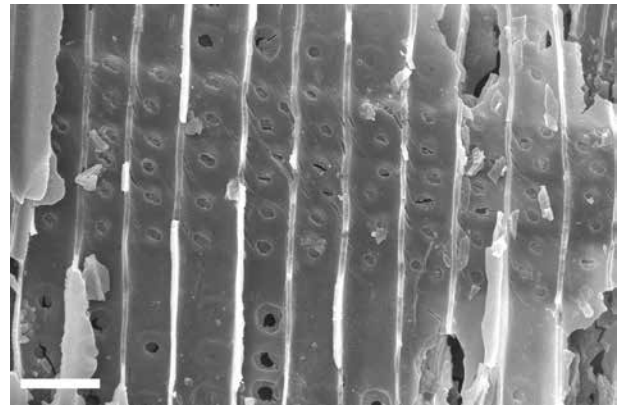
Nous attribuons à cette famille des morceaux de radicules carbonisées portant des nodules nombreux. Ce genre de radicules se rencontre souvent chez les *Carex* mais ils peuvent parfois se former chez les Graminées. D'autres objets sont des débris carbonisés de rhizomes portant un épiderme à cellules siliceuses triangulaires. La détermination de ce matériel reste à confirmer.

Restes carbonisés de racines: section transversale (pl. III:5)

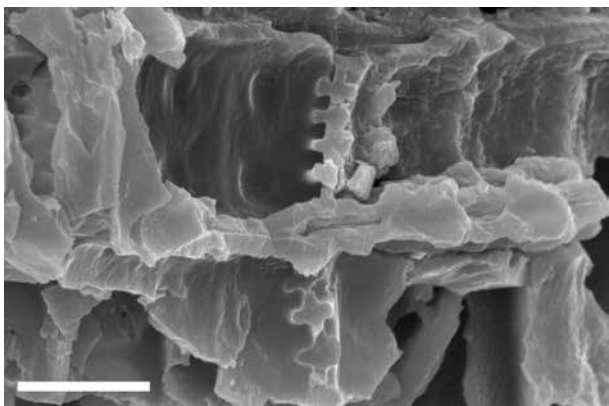
Les sections transversales de ces objets montrent des groupes de pores disposés plus ou moins en éventail contre des cellules plus petites évoquant des faisceaux vasculaires. Ces groupes cellulaires sont distribués en trois zones séparées par des rayons mais la fusion des parois cellulaires en masse vitrifiée empêche d'observer les détails anatomiques. Une telle



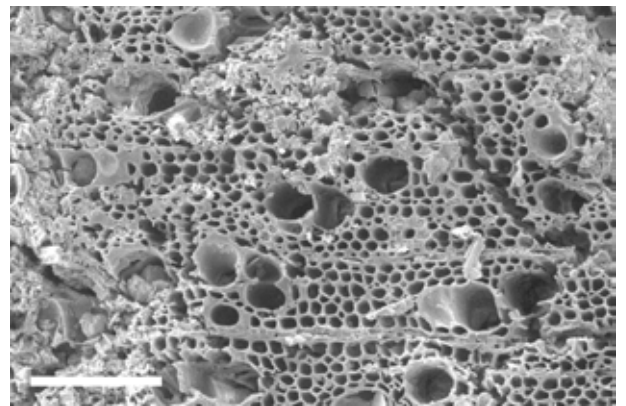
1



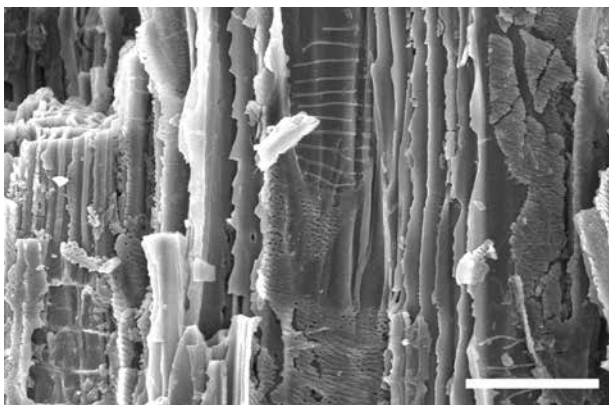
2



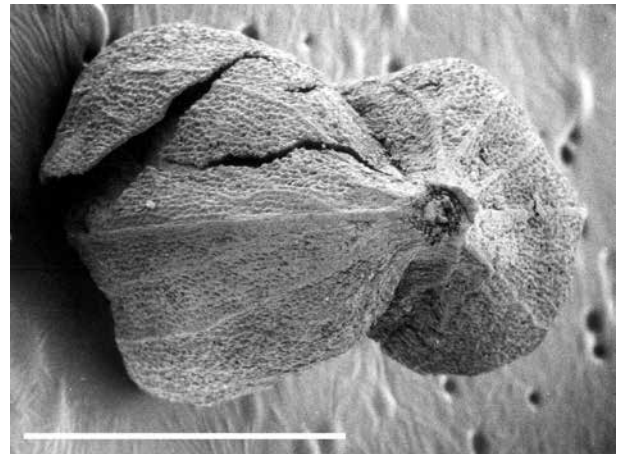
3



4

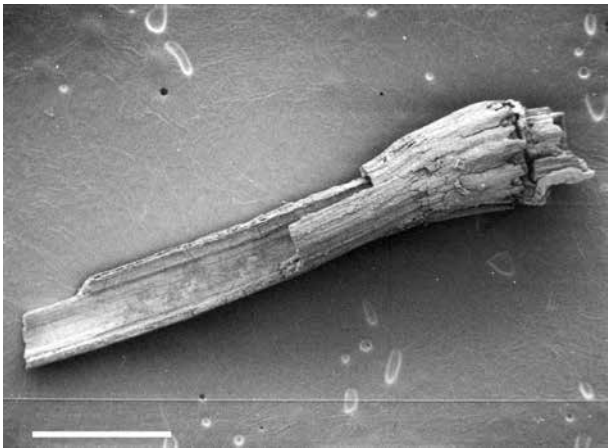


5

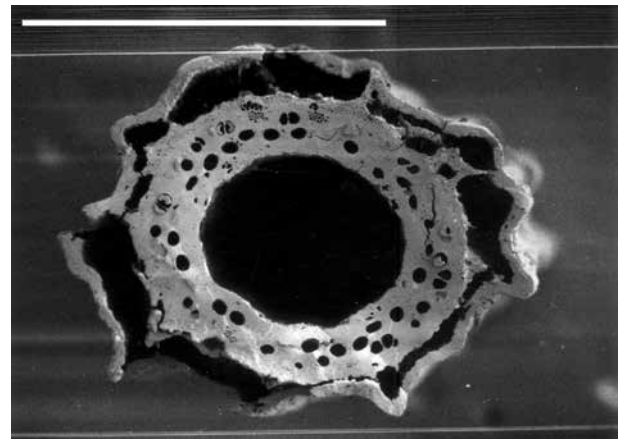


6

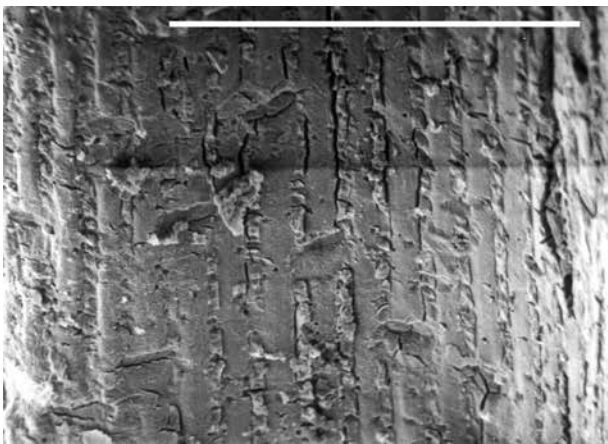
Planche II. 1-3: *Juniperus* sp. 1: section tangentielle, bois très homogène, pas de canal résinifère, hauteur des rayons 2 - 8 cellules (éch.: 50 μ m); 2: section radiale, rayon homogène montrant les punctuations arrondies du type cupressoïde (éch.: 20 μ m); 3: section radiale montrant des épaisissements en crémaillère sur une paroi tangentielle de cellule de rayon (éch.: 10 μ m). 4-5: *Betula* sp. 4: section transversale, bois hétérogène avec pores agglomérés par 2-3 \pm radialement, rayons 1-3 sériés (éch.: 100 μ m); 5: section radiale montrant une perforation scalariforme oblique d'un vaisseau et les très petites punctuations sur le vaisseau (éch.: 50 μ m). 6: diakène d'une Apiaceae (éch.: 1 mm).



1



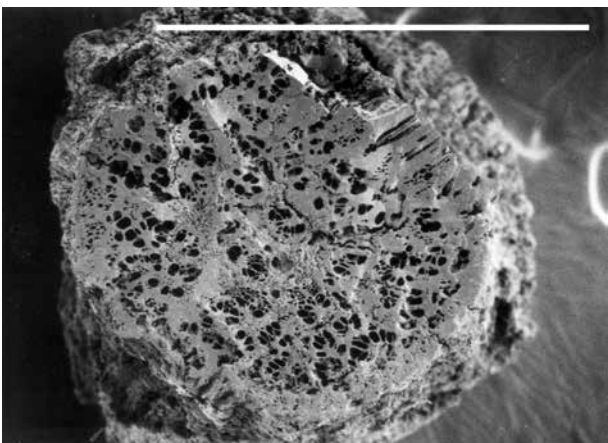
2



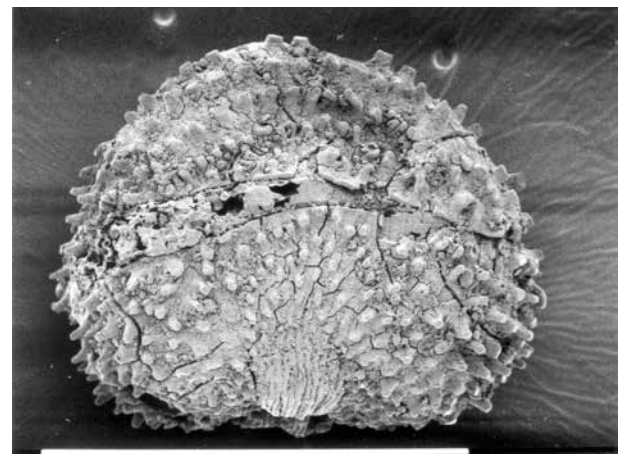
3



4



5



6

Planche III. 1-3: Poaceae. 1: fragment de chaume avec noeud (éch.: 1 mm); 2: section transversale du chaume montrant la vitrification des structures et la position des vaisseaux, groupés par paires (éch.: 1 mm); 3: épiderme du chaume avec cellule allongée à paroi \pm ondulée et cellule annexe (siliceuse) courte (éch.: 1 mm). Les parois ont été partiellement gonflées et fondues au cours de la carbonisation (éch.: 100 μ m). 4: Cyperaceae, épiderme de rhizome avec traces de cellules annexes (éch.: 100 μ m). 5: Section transversale d'une racine carbonisée (éch.: 1 mm). 6: graine de Caryophyllaceae (éch.: 1 mm).

structure pourrait être rapprochée de celle d'une Asteraceae (Composées).

Il faut noter ici encore que ces objets étaient sectionnés transversalement de manière nette.

Restes carbonisés de fruits et de graines (Apiaceae: pl. II:6; Caryophyllaceae: pl. III:6)

Des restes de semences carbonisées étaient conservés en faible nombre au sein des restes de foyers aurignacien et gravettien. Nous avons reconnu plusieurs graines de Caryophyllacées ainsi que d'autres restes carpologiques isolés d'une Apiaceae, de *Galium*, *Medicago*, *Polygonum* type *aviculare* dont la détermination spécifique demande à être précisée sur base de références locales.

Distribution des restes carbonisés dans les unités stratigraphiques

La distribution des restes carbonisés par unité et sous-unité sédimentaire est résumée dans le tableau 2. Les concentrations charbonneuses que nous avons échantillonnées dans le foyer gravettien en 6b et dans le foyer aurignacien en 11 sup. sont présentées séparément.

D'emblée, la faible diversité taxonomique saute aux yeux et *Picea* s'impose comme l'essence prédominante dans l'ensemble de la séquence, avec une exception dans les unités 9 et 8. La comparaison des données taxonomiques avec les quantités de charbons dans les échantillons (tabl. 1) démontre que l'importance de l'épicéa est indépendante de la dimension des échantillons.

Des charbons de bois de *Pinus* des types *P. cembra* et *P. sylvestris* ont été trouvés uniquement au sein de l'unité 5 mais dans 3 carrés successifs (M5, 6, 7). *Juniperus*, un autre conifère, a été observé uniquement à la base de la sous-unité 8b et au sommet de la sous-unité 9a. Il était accompagné de *Betula* dont les restes carbonisés étaient également conservés en 6b et en 5b.

Quant aux débris d'*Alnus*, ils ont été isolés d'un échantillon dans l'unité 9 mais leur importance relative dans cette unité apparaît exacerbée par rapport à celle des conifères à cause de la faible dimension de l'échantillon. Les restes d'*Alnus* sont encore rencontrés dans le foyer gravettien en 6b et dans l'unité 4.

Les restes de tiges et de rhizomes de plantes herbacées de même que les semences carbonisées étaient rassemblés es-

Sous-unité stratigraphique		12.b	12.a	11.inf	11.sup	10.b	9.b	9.a	8.b	6.b	6.b	5.b	5.a	4.a
Ensemble archéologique		Au	Au	Au	Au I	Au I	Au III	-	Au III	Gr II	Gr II	Gr III	Gr IV	Gr IV
Foyer					aurign.					gravet.				
Taxon														
<i>Pinus t. cembra</i>	cb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pinus t. sylvestris</i>	cb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Picea / Larix</i>	cb	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	++
<i>Picea</i>	cb	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+++	++	+++	+++	+++
<i>Juniperus</i>	cb	-	-	-	-	-	-	+++	+++	-	-	-	-	-
<i>Betula</i>	cb	-	-	-	-	-	-	++	++	+	-	+	-	-
<i>Alnus</i>	cb	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	+	-	-	+
indéterminés	cb	-	-	-	+	-	-	-	++	-	+	-	-	-
Cyperaceae	r	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Poaceae	ch	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
rhizome carbonisé	r	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
racine carbonisée	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Caryophyllaceae	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Apiaceae	f	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Galium</i>	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i>	f	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Medicago</i>	f	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total fragments carb.		61	163	503	958	70	14	55	94	341	202	313	63	201

Légende. + : < 25%; ++ : 25-50%; +++ : > 50%; x : fragment isolé

cb: charbon de bois; r: rhizome; f: fruit; g: graine; ch: chaume

Tableau 2. Synthèse des données anthracologique par sous-unité stratigraphique (P. Haesaerts ce volume) et par ensemble archéologique (P. Noiret ce volume). cb = charbon de bois; rh = rhizome carbonisé; ra = racine carbonisée; fr = fruit carbonisé; gr = graine carbonisée; échelle des proportions: x = pièce ou fragment isolé, + = < 25%, ++ = 25 - 50%, +++ = > 50% des fragments dans l'unité stratigraphique.

sentiellement dans la concentration charbonneuse gravettienne Gr II en 6b. Une seule graine fut trouvée dans le foyer de la concentration aurignacienne Au I au sommet de l'unité 11.

Interprétation des données

Les quantités de charbons de bois dans la séquence

La première observation a trait aux abondances des charbons de bois au sein de la séquence de Mitoc-Malu Galben. Il est certes délicat d'évaluer les abondances suivant les unités successives dans la séquence, notamment à cause des aléas des échantillonnages au cours des campagnes de fouille et d'étude stratigraphique. Toutefois, tenant compte de l'énorme quantité de loess dégagée au cours de ces travaux, nous devons constater que pratiquement aucun reste ligneux carbonisé n'a été trouvé dans les loess sableux de la partie supérieure de la séquence. En effet, entre les unités 3 et 1, les quantités de matériel mis au jour, aussi bien les charbons de bois que ceux de nature osseuse, étaient très faibles. Cette modification dans le contenu en macrorestes à partir de l'unité 3, c'est-à-dire au niveau des derniers loess et gleys de toundra, suggère fortement que la biomasse ligneuse a nettement diminué à cette époque du pléniglaciaire supérieur.

En revanche, à peu près toutes les unités sous-jacentes contenaient des charbons de bois en quantités variables mais assez abondantes pour l'obtention de spectres anthracologiques significatifs et pour les datations ¹⁴C. Même si une partie du bois brûlé provient de débris anciens de bois flottés, déposés sur la rive et récoltés comme bois de feu, la cohérence générale de la chronologie ¹⁴C de la séquence plaide en faveur d'une origine locale des approvisionnements en bois et donc des populations arboréennes.

La signification des taxons arboréens

La prédominance des restes de *Picea* découle de la collecte systématique du bois de cette essence comme combustible. Peut-on affirmer que cette dominance correspond effectivement à celle de l'épicéa au sein de la composante arboréenne du paysage? La réponse est positive si nous prenons en considération le fait que d'autres taxons ligneux de caractère boréal sont enregistrés dans la séquence, notamment un conifère du type *Larix*, deux *Pinus*, un *Juniperus*, un *Betula*, et même *Alnus* qui devait être un taxon édaphique lié à la proximité du fleuve Prut. Étant donné que *Picea* était dominant dans 87 échantillons sur les 89 analysés, il devient difficile de mettre en doute la prédominance de l'épicéa au sein de la strate arboréenne dans la région de Mitoc au cours du pléniglaciaire moyen et supérieur. Nous verrons plus loin comment les données palynologiques de la région peuvent conforter cette conclusion.

Le taxon nommé *Picea/Larix* se présente dans la partie supérieure de la séquence, à partir de la sous-unité 6b. Étant donné la prédominance des charbons de *Picea* dans l'ensemble de la séquence, il est possible qu'une extension du mélèze (*Larix*) se soit produite au cours du pléniglaciaire supérieur et que le bois de cette essence ait été utilisé par les paléolithiques.

Le *Pinus* type *cembra* et le *Pinus* type *sylvestris* sont observés uniquement dans la sous-unité 5b, c'est-à-dire autour de 24.000 BP. Cette représentation limitée peut théoriquement découler de trois facteurs, soit d'une collecte préférentielle du bois d'épicéa par les paléolithiques, soit d'une rareté effective des pins dans la région au cours du pléniglaciaire, soit du hasard de la distribution des collectes de bois de feu par les paléolithiques.

La première hypothèse nous semble peu crédible si l'on considère la fréquence élevée des restes carbonisés de *Pinus* dans de si nombreux sites paléolithiques européens (Stieber 1968; Vernet & Thiébault 1987; Thiébault 1988; Heinz 1991; Uzquiano 1992; Willis *et al.* 2000; Rudner & Sümegi 2001). Comme bois de feu, les qualités des bois de pin et d'épicéa ne devaient pas différer grandement (Théry-Parisot 2001). La deuxième explication semble peu plausible pour les mêmes raisons évoquées ci-dessus. Quant à la troisième, elle apparaît vraisemblable bien que invérifiable en dehors d'une étude exhaustive de toutes les concentrations charbonneuses sur le site.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que l'enregistrement palynologique à Molodova V (Pashkevich 1987) comporte une part importante de pollen de *Pinus*, avec plusieurs maxima dépassant les 60% du pollen arboréen. Le pollen de *Picea* y est également bien représenté avec une nette extension dans le sol de l'unité stratigraphique 12 et dans le loess de l'unité 13. Ces données semblent bien confirmer la coexistence de l'épicéa et des pins aussi bien pendant les phases arides et froides que pendant les périodes d'amélioration climatique.

A Mitoc, il nous paraît donc peu vraisemblable que la présence des *Pinus* ait été limitée à la seule période correspondant à la sous-unité 5b, autour de 25.000 BP, mais il est possible qu'à la suite de conditions climatiques plus rudes au cours du pléniglaciaire supérieur, les pins aient été temporairement favorisés par rapport à l'épicéa.

La présence des charbons de *Juniperus* et *Betula* en 8b est interprétée, par rapport à celle de *Picea*, comme le reflet d'une collecte occasionnelle mais en accord écologique avec le reste des assemblages anthracologiques, le genévrier et les bouleaux étant des taxons héliophiles et pionniers.

La signification des restes carbonisés de plantes herbacées

La découverte dans la séquence de Mitoc-Malu Galben de débris carbonisés de plantes herbacées nous paraît intéressante à plus d'un titre car de tels restes sont rarement signalés dans les assemblages paléo-anthracologiques (Hather 1991, 1993). Ces restes comportent des fragments carbonisés de tiges, en particulier de chaume de Poaceae (Graminées), de rhizomes et de racines, dont certains peuvent être rapportés à des Cyperaceae, ainsi que des fruits et des graines parmi lesquels des Caryophyllaceae, une Apiaceae (Ombellifères), un *Galium*, un *Polygonum* de type *aviculare* et un *Medicago* ont été reconnus. L'ensemble de ces taxons herbacés est considéré comme d'origine steppique, une interprétation

soutenue par les caractéristiques pédologiques des paléosols dans la séquence (Haesaerts ce volume). Les taxons enregistrés constituent un assemblage que l'on retrouve dans nombre de groupements steppiques ou prairiaux depuis l'Europe orientale jusqu'en Asie centrale (Walter 1974). De plus, ces taxons font partie du cortège des éléments steppiques rencontrés dans les enregistrements palynologiques de la plaine loessique est-européenne (Pashkevich 1987; Medianik 1994; Malyasova & Spiridonova 1982).

On notera le fait que ces restes ont été observés quasi uniquement au sein de foyers, surtout le foyer gravettien en 6b. De telles coïncidences suggèrent que ces restes pourraient être associés à certaines activités humaines. Ainsi, la présence de graines carbonisées dans les concentrations du Gravettien et déjà de l'Aurignacien pose la question des rapports entre l'homme et les végétaux au Paléolithique supérieur. On peut certes envisager une contamination par bioturbation mais cela semble peu probable aux profondeurs considérées (5,9m et 9,7m) et d'après les observations stratigraphiques. Au contraire, le fait que des segments de chaume et de rhizome de plantes herbacées se retrouvent ensemble avec des restes carbonisés de semences dans ces concentrations dérivées de foyers n'est certainement pas le fruit du hasard. Nous estimons, comme Mason, Hather & Hillman (1995) l'ont observé à Dolní Věstonice, qu'une manipulation par l'homme doit être évoquée d'une manière ou d'une autre. On peut penser à des déchets de consommation par l'homme ou encore à l'utilisation de fèces séchées d'herbivores comme combustible d'appoint. Le passage dans un tube digestif préalablement à la carbonisation nous semble suggéré par le fait que plusieurs graines présentaient de larges cassures et des ondulations comme cela se produit sur des graines ramollies par une digestion partielle. Quant aux restes d'axes d'herbacées, le fait de les avoir trouvés à l'état de masse vitreuse et de segments sectionnés transversalement évoque une manipulation de débitage sur du matériel frais. Une recherche approfondie sur ce type de restes végétaux mériterait d'être menée dans la région. Ainsi, la multiplication et la recherche systématique des restes de plantes herbacées dans les foyers devraient contribuer à mieux appréhender l'exploitation du milieu végétal par l'homme au Paléolithique.

Contribution de la paléobotanique à la reconstitution de l'environnement à Mitoc au cours du pléniglaciaire

Comparés aux données de la palynologie dans le domaine loessique oriental, les enregistrements anthracologiques à Mitoc fournissent des données très fiables sur la flore ligneuse locale et régionale contrôlées par les dates radiocarbone. De plus, ces dernières permettent de repérer les apports de bois flottés plus anciens. Considérés globalement, les taxons identifiés dans les assemblages anthracologiques de Mitoc correspondent bien aux taxons arboréens importants au sein des enregistrements polliniques de la région, notamment à Molo-dova V, mais les proportions entre taxons ne sont pas du même ordre à cause des différences dans la taphonomie de ces deux types de restes végétaux. Il faut donc appréhender les résultats de manière complémentaire et pas nécessairement contradictoire. La reconstitution de l'environnement sera donc fondée sur la complémentarité des données pédostratigraphiques et

anthracologiques sur le site et des données palynologiques des régions proches, quand elles sont disponibles et fiables.

L'ensemble des restes carbonisés dans la séquence pédostratigraphique de Mitoc-Malu Galben suggère un environnement du type steppe à forêt-steppe à épicéa. Les données anthracologiques ne nous permettent évidemment pas d'estimer les proportions relatives de la steppe et du milieu boisé. Elles devaient changer au cours des phases plus humides, favorisant les épicéas, et lors des phases plus arides, provoquant l'extension de la steppe et celle du pin cembro et du genévrier, mais les données anthracologiques à Mitoc-Malu Galben ne permettent pas de suivre ces variations.

Par ailleurs, des galeries de bois ripulaires comprenant de l'aune et du bouleau devaient border le fleuve Prut. Il est possible que la densité des épicéas ait été plus grande à la marge de ces galeries boisées.

Une telle structure du paysage est comparable à celle reconstituée grâce aux charbons de bois et aux analyses polliniques en Europe centrale, notamment à Dolni Vestonice et à Bulhary (Opravil 1994; Klíma 1963, Svobodova 1991a et b, Rybnickova & Rybnicek 1991). Rappelons néanmoins que, contrairement à d'autres sites du pléniglaciaire, notamment à Dolni Vestonice et à Pavlov en Moravie (Opravil 1994; Mason *et al.* 1994) ou à Tokai en Hongrie (Rudner & Sümegi 2001), aucun élément mésophile tempéré n'a été trouvé parmi les charbons de bois dans la séquence de Mitoc-Malu Galben. Nous pensons que l'existence passée de ces mésophiles dans les sites du pléniglaciaire doit être soigneusement contrôlée par la stratigraphie et les datations ¹⁴C (Damblon 1997, 2002; Rudner & Sümegi 2001).

Ainsi, dans la région est-carpatique, les enregistrements anthracologiques suggèrent que, au cours du pléniglaciaire, les aires refuges pour les arbres abritaient essentiellement des arbustes ripulaires ou pionniers et des conifères, l'ensemble de ces essences donnant un caractère boréal marqué au paysage dans lequel la steppe herbeuse occupait la vaste plaine loessique.

Conclusion

Il convient de souligner que l'importance des résultats de l'analyse anthracologique à Mitoc dépasse largement le cadre du site archéologique et de la séquence sédimentaire locale. En effet, la présence de nombreux restes carbonisés dans toute la séquence constitue un témoignage de l'existence locale, parfois régionale, des essences identifiées au cours du pléniglaciaire. De cette manière, les charbons de bois et autres restes carbonisés représentent des témoignages indiscutables de la survivance au cours du pléniglaciaire de certaines essences d'arbres et d'autres ligneux au sein d'aires privilégiées ou "aires refuges" dans un environnement à dominante steppique reconnu dans la région par la palynologie. Au cours des phases d'amélioration climatique, et au départ des galeries boisées bordant le fleuve, le milieu pouvait évoluer vers un stade plus ou moins boisé de la forêt-steppe dont les éléments ligneux et certains herbacés sont préservés dans les assemblages anthracologiques à Mitoc-Malu Galben.

MITOC-MALU GALBEN : DONNÉES MALACOLOGIQUES

Atanasie PREPELITZA

L'étude des collections de mollusques fait partie des recherches pluridisciplinaires effectuées à Mitoc-Malu Galben. Les résultats de l'étude malacologique de la séquence apportent des précisions concernant le milieu des formations lœssiques qui couvrent la terrasse et incluent les couches aurignaciennes et gravettiennes. Au total, 27 échantillons ont été prélevés, provenant d'autant de niveaux répartis entre 1,5 et 10 m de profondeur (fig. 1). Parmi ceux-ci, seuls les échantillons 1 à 19 ont fourni des assemblages de mollusques.

Les caractéristiques écologiques

Au total, on a identifié 11 espèces différentes, toutes continentales (tabl. 1). L'ensemble des espèces est d'origine européenne (Grossu 1955) à l'exception de *Vallonia tenuilabris*, forme nord-asiatique répandue en Sibérie et dans les montagnes de l'Asie centrale (Liharev & Rammelmayer 1952). En Europe centrale, cette espèce se rencontre fréquemment dans les lœss du Pléistocène associée à *Pupilla loessica* (Lozek 1964). En ce qui concerne les conditions paléoenvironnementales des différentes espèces de mollusques rencontrées à Mitoc, on peut identifier 4 groupes écologiques (cf. Puissegur 1976).

A) Une espèce représentée par *Helix pomatia*; celle-ci est généralement associée à une végétation forestière clairsemée avec clairières et milieux semi-humides.

B) Le second groupe comprend *Helicopsis striata*, *Chondrula tridens*, *Pupilla sterri* et *Pupilla triplicata*; il s'agit d'espèces de steppe qui vivent dans des biotopes secs bien exposés au soleil.

C) Dans le troisième groupe, les espèces *Pupilla muscorum*, *Pupilla loessica*, *Vallonia pulchella*, *Vallonia costata* et *Vallonia tenuilabris* sont généralement associées à des milieux ouverts dépourvus d'arbres; celles-ci s'accommodant tant à la sécheresse qu'à l'humidité.

D) Ce groupe est représenté par *Succinea oblongata*, une espèce ambivalente qui préfère néanmoins des milieux humides.

La structure écologique des associations

Toutes les associations rencontrées à Mitoc contiennent des éléments des 4 groupes écologiques à l'exception des échan-

N° de l'échantillon	Mo 1	Mo 2	Mo 3	Mo 4	Mo 5	Mo 6	Mo 7	Mo 8	Mo 9	Mo 10	Mo 11	Mo 12	Mo 13	Mo 14	Mo 15	Mo 16	Mo 17	Mo 18	Mo 19
Stratigraphie	1a	1a inf	1b sup	2a	2b	3a	3b	4a inf	4c	5a inf	5b	6a sup	6a inf	6b	6b inf	7a sup	7a	7a inf	7b

Ecol.	Espèces	Nombre d'individus																			
A	<i>Helix sp.</i>	fig.																			
B	<i>Helicopsis striata</i> (Mull.)	3	1																		
	<i>Chondrula tridens</i> (Mull.)	18	5	151	134	185	174	199	72		6	107	28	65	97	121	93	44	13	18	
	<i>Pupilla triplicata</i> (Stud.)		1		2	3	15	7													
	<i>Pupilla sterri</i> (Vth.)					6	3	6							1						
C	<i>Pupilla muscorum</i> (L.)	4		12	27	42	123	37	3		13	332	15	53	83	194	159	47	37	17	
	<i>Pupilla loessica</i> (Lzk.)						2	1													
	<i>Vallonia pulchella</i> (Mull.)	6			11	20	8	13			1	14	3	9	8	8	11	6	3	6	
	<i>Vallonia costata</i> (Mull.)												1	2		2	6	1			
	<i>Vallonia tenuilabris</i> (A. Br.)		1																		
D	<i>Succinea oblongata</i> (Drap.)				49	35	124	70	3		6	274	3	68	34	58	160	35	14	15	

Tableau 1. Mitoc-Malu Galben. Les faunes de gastéropodes terrestres. Groupes écologiques : A, biotopes forestiers; B, biotopes steppiques (milieux ensoleillés); C, milieux ouverts; D, milieux humides.

MITOC-MALU GALBEN

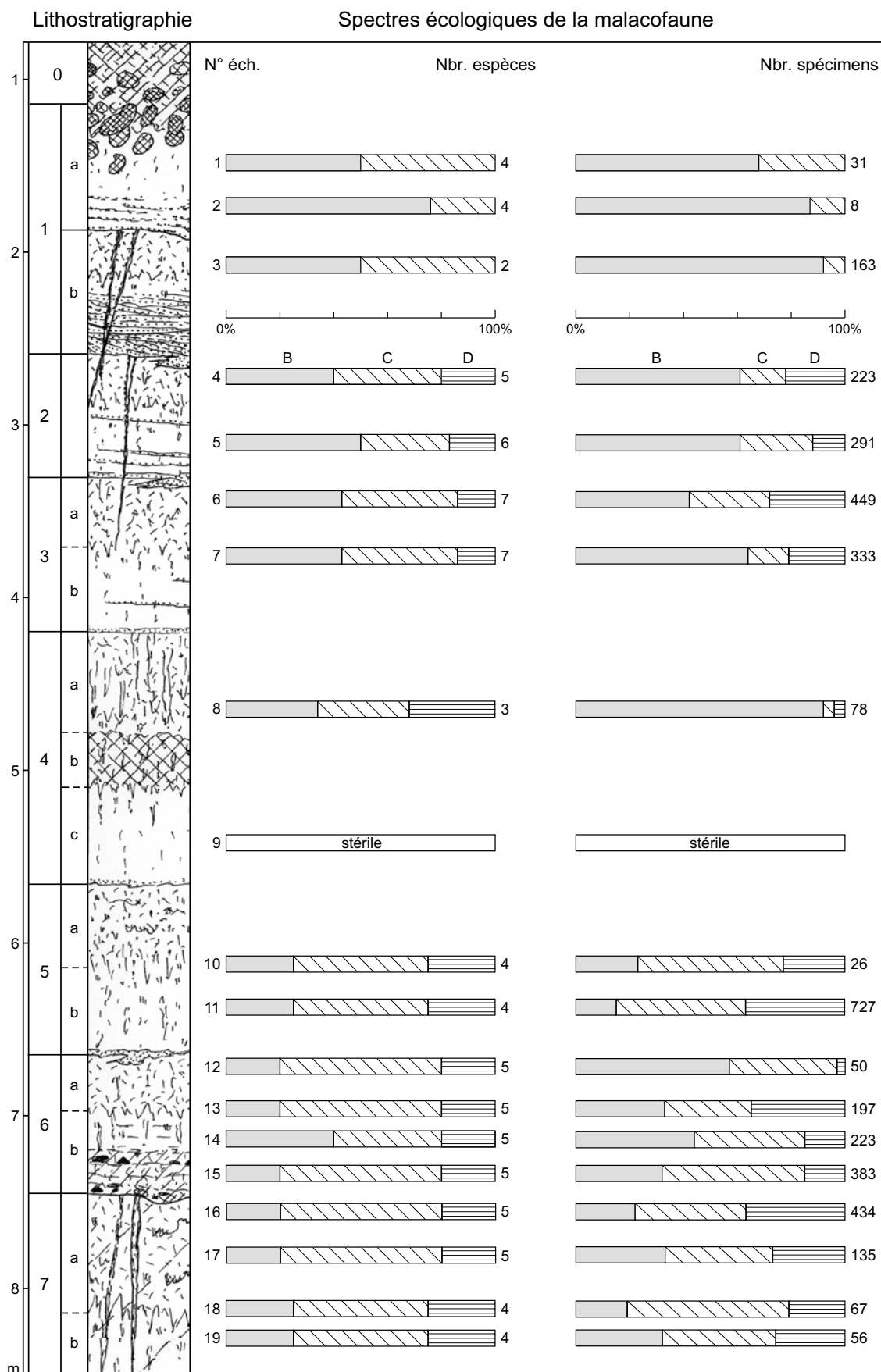


Figure 1. Mitoc-Malu Galben. Distribution des spectres malacologiques dans la séquence stratigraphique (symboles graphiques : voir Haesaerts ce volume, fig. 5a). Groupes écologiques : B, biotopes steppiques (milieux ensoleillés); C, milieux ouverts; D, milieux humides.

tillons n°1, 2 et 3 où la forme hydrophile *Succinea oblonga* manque (tabl. 1). Par ailleurs, d'un échantillon à l'autre, le nombre des espèces, mais aussi le nombre d'individus par lesquels elles sont représentées, varient largement. Néanmoins, une analyse quantitative du matériel permet une représentation de la structure écologique des associations sous la forme de spectres (fig. 1).

Échantillons 19 et 18 (sous-unité 7b sup)

Les associations de ces échantillons sont très semblables et plus de 70% des individus appartiennent aux formes de steppe et de biotopes ouverts.

Échantillons 17 et 16 (sous-unité 7a)

Ces deux échantillons se caractérisent par l'apparition de *Vallonia costata* et de *Pupilla loessica*, spécifiques des dépôts loessiques. Dans les deux cas, 62% et 74% des individus sont représentatifs de biotopes ouverts.

Échantillon 15 (sous-unité 6b inf)

L'association est très semblable à celle des échantillons précédents, mais *Pupilla loessica* est ici absente. Dans l'ensemble, 84% des individus sont caractéristiques d'un milieu steppe dépourvu d'arbres.

Échantillons 14, 13 et 12 (sous-unités 6b et 6a)

Les associations de ces trois échantillons évoquent un environnement semblable à celui des échantillons précédents, avec plus de 60% des individus associés à des milieux ouverts, dont *Pupilla muscorum* (47%) et *Succinea oblonga* (38%). La forme steppique *Helicopsis striata* avoisine 15%.

Échantillon 11 (sous-unité 5b inf)

Dans cet assemblage, les éléments de steppe atteignent 23%, de même que l'espèce ambivalente *Succinea oblonga*. Par ailleurs, la forme intrazonale, *Pupilla muscorum* est ici prédominante.

Échantillons 10 (sous-unité 5b sup)

Les éléments de steppe régressent à 23%, au profit de *Succinea oblonga*; la forme intrazonale *Pupilla muscorum* a la prépondérance.

Échantillons 8 à 4 (sous-unités 4a, 3b, 2b et 2a)

Cet ensemble est nettement dominé par les éléments de steppe et de biotopes très ouverts avec beaucoup de soleil, lesquels atteignent 90% dans les échantillons 4 et 8. On note également l'apparition des formes nouvelles: *Pupilla triplicata* et *Pupilla sterri* (échantillons 4 à 7), mais aussi l'apparition de *Pupilla loessica* (échantillons 6 et 7).

Échantillon 2 (sous-unité 1a inf)

Cet échantillon très pauvre (seulement 5 éléments), est dominé par *Helicopsis striata* et *Chondrula tridens*. Notons également l'apparition de *Vallonia tenuilabris*, indicateur de climats froids.

Échantillon 1 (sous-unité 1a sup)

L'association de cet échantillon est dominée par des éléments de steppe (66%), suivi par des éléments associés à des milieux ouverts (32%). Notons également la présence dans cet échantillon de quelques fragments appartenant à l'espèce forestière *Helix pomatia*, probablement intrusif.

Vue d'ensemble

L'analyse paléo-écologique des associations de mollusques récoltées à Mitoc-Malu Galben montre que celles-ci appartiennent pour l'essentiel à des biotopes ouverts. Elles indiquent une certaine variabilité en ce qui concerne l'humidité, ce qui se traduit par des variations au sein des associations xérophiles et des associations plus ou moins humides. Ces variations paraissent par ailleurs transgressives par rapport au temps, les associations les plus humides étant associées aux dépôts loessiques compris entre 5 et 7,70 m (unités 5 à 7) contemporains des principales occupations gravettiennes. Par contre, les niveaux supérieurs (échantillons 1 à 8) issus de la partie supérieure de la séquence (sous-unités 4a sup. à 1a), enregistrent des conditions nettement plus sèches, la majorité des individus appartenant aux formes xérophites de steppe.

Quant aux variations de température, elles sont peu exprimées, l'ensemble des associations témoignant d'un climat plus froid que le climat actuel mais non extrême car dans l'ensemble, celles-ci ne supportent pas des températures négatives très basses. Seule la présence de *Vallonia tenuilabris* dans l'échantillon n°2 évoque un net refroidissement du climat de type boréo-alpin.

MITOC-MALU GALBEN : ÉTUDE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE

Marcel OTTE, Pierre NOIRET, Vasile CHIRICA & Ilie A. BORZIAC

Introduction et état de la documentation

Les documents décrits ci-dessous furent analysés sur place par les auteurs. Ils ont été obtenus lors de deux séries de fouilles, d'abord de 1978 à 1990 (V. Chirica seul), ensuite de 1992 à 1995 (V. Chirica et l'équipe de l'Université de Liège). Une partie de la documentation n'a pas été conservée lors des premières fouilles. Les conditions d'extrême abondance liées aux ateliers justifiaient partiellement cette option. Des observations systématiques quant à la répartition des masses décrites selon les ateliers, les périodes ou les "ensembles" n'ont pas toujours pu être réalisées systématiquement. Nous signalons donc, le cas échéant, de telles données lorsqu'elles s'avèrent opportunes. Ceci concerne donc des "données brutes" telles que les fiches de terrain les indiquent.

Durant les fouilles de 1992-1995, tous les matériaux lithiques ont été conservés, mais l'abondance de la documentation plus ancienne n'a jamais été retrouvée, pour aucun des ensembles culturels. Ces travaux ont toutefois permis une meilleure approche de la nature vestiges lithiques eux-mêmes et ont montré que la documentation non conservée ne consistait bien souvent qu'en débris informes de débitage.

L'organisation choisie dans cette présentation de l'industrie lithique suit l'ordre stratigraphique défini, à la suite des dernières campagnes de fouille, par l'étude sédimentologique due à P. Haesaerts (Haesaerts 1993 et ce volume). L'inventaire complet des matériaux lithiques conservés est présenté sous forme de tableaux organisés en deux séries (fouilles 1978-1990, puis 1992-1995). Dans chaque série, se succèdent les découvertes des entités supérieures de la séquence (probablement dispersées), des quatre ensembles gravettiens décrits par V. Chirica dans de précédentes publications (numérotés de IV à I, de bas en haut), et des ensembles aurignaciens.

Ces tableaux sont insérés à la fin de ce volume. La première colonne donne un numéro arbitraire à chaque ensemble de découvertes (destiné à faciliter la description de l'analyse), puis l'unité sédimentaire dans laquelle cet ensemble s'inscrit (par exemple "3a" ou "10b inf"), les références de carré et de profondeur (selon le système employé lors des fouilles, puis

selon le système unique de P. Haesaerts), ainsi que l'année de découverte; enfin la description des pièces lithiques. Ces informations permettent de renvoyer aux journaux de fouilles et aux inventaires établis par V. Chirica.

À titre de comparaison, les unités archéologiques principales, jadis définies par V. Chirica pour les fouilles de 1978 à 1990, se situaient dans les fourchettes de profondeurs délimitées. Il nous a paru plus adéquat de nous conformer aux subdivisions récentes dans cet inventaire. Toutefois, les voici énoncées pour rappel: ensemble gravettien IV: -4,00 à -5,25 m; ensemble gravettien III: -5,60 à -6,50 m; ensemble gravettien II: -6,40 à -7,10 m; ensemble gravettien I: -7,10 à -8,10 m; ensembles aurignaciens: profondeurs sous-jacentes.

Ensembles lithiques issus des fouilles 1978-1990

Introduction

Dans son ensemble, le matériel lithique de Mitoc-Malu Galben apparaît comme le produit d'ateliers qui se sont succédé au même emplacement durant des millénaires. La cause de cette concentration réside probablement dans l'existence d'affleurements siliceux voisins, aisément accessibles à l'époque. On sait que les formations calcaires locales présentent différentes catégories de silex homogène et abondant, de teinte noire, bleue ou grise. Cependant, ces affleurements ont aujourd'hui disparu du paysage. Il est ainsi possible d'expliquer l'abandon de cette "carrière" de Mitoc, lorsque cette accessibilité à la roche s'est interrompue, soit par sur-exploitation, soit par dissimulation des affleurements sous des sédiments meubles. L'intensité des conditions pléniglaciaires régnant à la fin du cycle gravettien a pu tout autant interrompre l'occupation régionale.

Ce fonctionnement en atelier débute peut-être au Moustérien (non atteint ici, mais apparemment présent dans les fouilles anciennes: cf. Chirica 1975) et s'achève à la fin du cycle gravettien (vers 20.000 ans BP). Il subit toutefois de profondes modifications dans sa technologie et dans son mode d'exploitation, dont quelques indices indirects portent témoignage. Ils seront brièvement évoqués ci-dessous.

L'autre aspect particulier et favorable à la formation du site de Mitoc-Malu Galben, outre l'abondance du matériau, fut probablement lié aux conditions de "captage" des sédiments meubles, soit d'origine éolienne (löss), soit remaniés par glissements de pente, soit encore déposés (à la base) par débordements fluviaux tel que l'on peut aujourd'hui l'apercevoir lors des crues du Prut. Cet enregistrement continu et naturel, contemporain des occupations préhistoriques, a fourni un "livre de lecture" idéal puisque à la fois ces processus sédimentaires emprisonnaient les vestiges en les figeant sur place, mais en plus, les inscrivant dans un cadre chronologique et environnemental assurés. Une partie donc de la séquence paléolithique régionale se trouve ainsi restituée par le double phénomène d'attraction au matériau et d'enregistrement continu. Ici, l'arrêt du processus sédimentaire semble être lié à la morphologie générale des terrains: les dépôts les plus récents viennent en effet s'intégrer à la falaise et tout relief "de capture" se trouve ainsi "lissé", en harmonie avec le paysage alentour.

Ateliers

Si la récolte et l'exploitation de la matière lithique fut sans doute la motivation principale de la présence humaine à Mitoc-Malu Galben, on observe des modalités significatives dans cette activité. Cette approche n'est que de portée générale puisque nous travaillons sur un matériel gigantesque, recueilli durant 15 années de fouilles et dont une grande partie ("déchets") ne fut pas conservée. On peut néanmoins distinguer dans cette masse énorme, trois catégories au moins de comportement dont les vestiges conservent le témoignage.

Le débitage "orienté"

C'est-à-dire celui où quelques blocs (voire un seul) ont été sélectionnés, mis en forme et débités afin d'en extraire quelques catégories seulement de supports très déterminés. Il semble alors s'agir d'occupations courtes, sporadiques et spécialisées vers la production de supports propres à un outil, voire à une fonction. Ils sont souvent par ailleurs clairement reconnaissables par l'unicité du matériau employé, analogue à celle des méthodes déployées. On y trouve associés quelquefois les outils qui en furent issus: pointes de La Gravette, grattoirs, burins (lots n°96, 101, 115, 129 pour l'Ensemble Gravettien IV; n°155 pour l'Ensemble Gravettien III; n°181 pour l'Ensemble Gravettien II; n°310 pour l'Ensemble Aurignacien I). Ils appartiennent autant aux cycles gravettiens qu'aurignaciens et correspondent sans doute à des comportements épisodiques, opportunistes, présents en tous temps et liés sans doute à la connaissance par les chasseurs régionaux de ces affleurements propices à ce type de débitage spécialisé. Par exemple, de longues lames très soignées furent produites, ou de courtes lamelles de morphologie très stéréotypées.

Le débitage "en masse"

Soit celui qui a laissé des quantités énormes de produits de débitage, correspondant à plusieurs phases successives issues de nombreux blocs variés. Ces "ateliers" évoquent ceux localisés autour des puits d'extraction néolithiques tant la densité

y est forte. Ils semblent correspondre à des phases durant lesquelles un groupe de tailleurs s'était spécialisé à l'intérieur de la société à laquelle ils appartenaient. L'impression laissée est celle d'une longue durée et d'une continuité d'installation. Ceci se trouve renforcé par la présence de "foyers" – parfois énormes – liés à ces amas, de restes fauniques parfois abondants, de galets percuteurs, de blocs stockés, mis en réserve. Là aussi, ce mode d'exploitation traverse les périodes et se retrouve à la fois au Gravettien (par exemple, lot n°115 pour l'Ensemble Gravettien IV) et à l'Aurignacien (lots n°308 et 311, pour l'Ensemble Aurignacien I). Les deux phénomènes combinés évoqués ci-dessus (attraction et captage) ont donc fonctionné non seulement pour des traditions différentes (Aurignacien, Gravettien), mais aussi pour des comportements variés traversant ces traditions.

"L'épannelage"

Ce troisième cas se manifeste "négativement" si l'on peut dire, puisqu'il montre l'absence de blocs que l'on sait avoir été mis en forme sur place, mais non retrouvés à la fouille. Leur présence est attestée à la fois par les éclats de préparation du bloc, mais aussi par des produits de débitage élaborés (lames, lamelles) abandonnés pour cause de fracture ou d'irrégularités (par exemple rebroussements, inclusions, etc.). Ces cas témoignent donc d'une activité prévisionnelle puisque le bloc préparé fut emporté en vue de rencontrer des besoins ultérieurs dans un endroit éloigné. Cette situation, plus rare car plus difficilement décelable, est représentée aussi dans les deux séries, aurignaciennes et gravettiennes (lot n°285, pour l'Ensemble Aurignacien II).

Proportions

Selon l'état des collections disponibles, nous avons tenté quelques tests statistiques afin d'approcher d'éventuelles informations contenues dans ces masses de débitage. En sélectionnant quelques ensembles se prêtant bien à ce type d'exercice, nous avons utilisé soit la masse (poids, exprimé en kg), soit le nombre d'éléments, soit les deux données combinées.

Série aurignacienne

Le Tableau 1 montre une sorte de constante dans les rapports de masse entre les trois éléments techniques principaux: les éclats constituent de 40 à 90%, les lames de 1 à 10% et les nucléus de 5 à 20%, ceci pour les ateliers de débitage aurignaciens. Deux exceptions apparaissent dans les lots n°285 et 303.

Manifestement, il y eut un phénomène de mise en réserve de nucléus non exploités dans le lot n°285 (67% de la masse totale) et un débitage forcé d'éclats dans le lot n°303 (et/ou un rejet des autres éléments). Dans le cas du lot n°308, on peut en outre disposer d'informations comparées quant aux nombres de pièces (et ainsi les confronter aux autres périodes). Ceci nous donne les rapports suivants :

- 350 lames pour 2,4 kg, soit une moyenne de 7 gr par lame;
- 16 nucléus pour 3,5 kg, soit une moyenne de 220 gr par nucléus (en phase d'abandon dans ce cas).

	<i>Auri. III</i>		<i>Auri. II</i>		<i>Aurignacien I</i>									
	n°265		n°285		n°303		n°308		n°309		n°310		n°320	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Éclats	4	65	3,9	37	9	91	35,3	86	13,9	86	7,4	79	2,4	77
Lames	0,2	3	0,1	1	0,6	6	2,4	6	0,8	5	0,9	10	0,3	10
Nucléus	2	32	6,6	62	0,3	3	3,5	8	1,5	9	1,1	12	0,4	13
<i>TOTAL</i>	6,2	100	10,6	100	9,9	100	41,2	100	16,2	100	9,4	100	3,1	100

Tableau 1. Masses totales (en kg) et moyennes des masses (en %).

On peut en outre calculer le "rapport de production" en opposant le nombre de lames à la masse totale d'un même ensemble: 350 pour 41,2 kg soit environ 120 gr par lame.

Nous pourrions ensuite comparer cet "indice de productivité" aux autres périodes représentées au site c'est-à-dire dans des conditions analogues d'approvisionnement, mais chargées d'une tradition distincte.

Série gravettienne

Les Tableaux 2 et 3 présentent les nombres et masses d'éclats, lames et nucléus pour les ensembles gravettiens IV et III.

Ces effectifs, ramenés en pourcentages, sont à la fois plus expressifs et mieux comparables à ceux de l'Aurignacien sous-jacent (tabl. 4).

	<i>Gravettien IV</i>								
	n°35			n°45			n°96		
	n	kg	%	n	kg	%	n	kg	%
Éclats	–	–	–	103	1,1	38	135	3,6	32
Lames	669	4,7	75	171	0,7	24	313	2,6	23
Nucléus	16	1,6	25	9	1,1	38	27	5	45
<i>TOTAL</i>	685	6,3	100	283	2,9	100	475	11,2	100

Tableau 2a. Nombres (n) et masses (kg et %) (Ensemble Gravettien IV).

	<i>Gravettien IV</i>								
	n°101			n°115			n°129		
	n	kg	%	n	kg	%	n	kg	%
Éclats	83	2,3	79	1.116	15	49	86	1,6	62
Lames	66	0,3	10	1.248	10,2	33	16	0,1	4
Nucléus	2	0,3	10	25	5,5	18	3	0,9	35
<i>TOTAL</i>	151	2,9	100	2.389	30,7	100	105	2,6	100

Tableau 2b. Nombres (n) et masses (kg et %) (Ensemble Gravettien IV).

	<i>Gravettien III</i>					
	n° 138			n° 165		
	n	kg	%	n	kg	%
Éclats	1.500	8,5	66	427	9,3	40
Lames	100	0,9	7	1.068	10,5	46
Nucléus	15	3,4	27	27	3,2	14
<i>TOTAL</i>	1.615	12,8	100	1.522	23	100

Tableau 3. Nombres (n) et masses (kg et %) (Ensemble Gravettien III).

	Gravettien IV						Grav. III	
	n°35	n°45	n°96	n°101	n°115	n°129	n°138	n°165
Éclats	–	38	32	79	49	62	66	40
Lames	75	24	23	10	33	4	7	46
Nucléus	25	38	45	10	18	35	27	14

Tableau 4. Ensembles gravettiens : proportions des masses (%).

Les fortes variations entre masses ne restituent malheureusement pas un "profil" gravettien authentique, mais correspondent aux tris opérés dans le matériel à la fouille, plus sévères ici que pour les couches aurignaciennes. Toutefois, on observe dans le lot n°115 resté pratiquement intégral, des proportions moyennes entre les masses d'éléments dont le profil peut ainsi être utilement considéré.

Les confrontations entre les nombres d'éléments ne sont pas beaucoup plus explicites pour les mêmes raisons, sauf toujours pour l'ensemble n°115, que nous reprendrons ensuite (tabl. 5).

On peut par contre approcher des rapports significatifs à l'intérieur des classes ainsi isolées. Par exemple, compte tenu des nombres de nucléus découverts dans les ensembles considérés (tabl. 5), la masse moyenne de ces nucléus à leur état d'abandon peut être calculée et comparée aux effectifs aurignaciens.

Sauf dans le lot n°129, la variation de masse n'est pas très forte (de 100 à 200 gr, environ) et reste proche des blocs aurignaciens au même stade (220 gr de moyenne). Le cas du lot n°129 semble lié à une des situations évoquées plus haut: lorsque les blocs sont épannelés sur place, mais non exploités (c'est-à-dire prêts à l'exportation).

Un autre rapport de ce type peut être calculé: celui opposant le nombre de lames à leur propre masse totale dans un même ensemble. Les proportions suivantes sont alors obtenues.

On décèle ici une régularité assez forte, marquée toutefois vers une extrémité, par le débitage de lamelles (lots n°45 et 115), probablement lié au façonnement des micro-gravettes. Cette observation restituée par ailleurs en partie celles faites quant aux comportements de débitage vis-à-vis du site et des différents modes d'exploitation de celui-ci. En l'occurrence, la fréquentation du gisement semble liée à un système général au sein duquel quelques supports appropriés à la chasse

	Gravettien IV												Gravettien III			
	n°35		n°45		n°96		n°101		n°115		n°129		n°138		n°165	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Éclats	–	–	103	36	135	28	83	55	1116	47	86	82	1500	93	427	28
Lames	669	98	171	60	313	66	66	44	1248	52	16	15	100	6	1068	70
Nucléus	16	2	9	3	27	6	2	1	25	1	3	3	15	1	27	2
TOTAL	685	100	283	100	475	100	151	100	2389	100	105	100	1615	100	1522	100

Tableau 5. Ensembles gravettiens : proportions des nombres d'éléments.

	Gravettien IV																	
	n°35			n°45			n°96			n°101			n°115			n°129		
	n	kg	Gr	n	kg	gr	n	kg	Gr	n	kg	gr	n	kg	gr	n	kg	gr
<i>Nucléus</i>	16	1,6	100	9	1,1	122	27	5	185	2	0,3	150	25	5,5	220	3	0,9	300

Tableau 6a. Nucléus: nombres (n), masses (kg) et masses moyennes (gr) à l'abandon (Ensemble Gravettien IV).

	Gravettien III					
	n°138			n°165		
	n	kg	gr	n	kg	gr
<i>Nucléus</i>	15	3,4	227	27	3,2	119

Tableau 6b. Nucléus: nombres (n), masses (kg) et masses moyennes (gr) à l'abandon (Ensemble Gravettien III).

<i>Gravettien IV</i>																		
	n°35			n°45			n°96			n°101			n°115			n°129		
	n	kg	gr	n	kg	gr	n	kg	gr	n	kg	gr	n	kg	gr	n	kg	gr
<i>Lames</i>	669	4,7	7	171	0,7	4	313	2,6	8	66	0,3	5	1248	10,2	8	16	0,1	6

Tableau 7a. Lames: nombres (n), masses (kg) et masses moyennes (gr) (à l'abandon) (Ensemble Gravettien IV).

<i>Gravettien III</i>						
	n°138			n°165		
	n	kg	gr	n	kg	gr
<i>Lames</i>	100	0,9	9	1.068	10,5	10

Tableau 7b. Lames: nombres (n), masses (kg) et masses moyennes (gr) (à l'abandon) (Ensemble Gravettien III).

furent produits (lamelles pour micro-gravettes) par un groupe par ailleurs largement itinérant (un matériau exogène fut découvert dans le lot n°101, sous la forme d'un fragment de lame) et orienté vers la prédation.

Enfin, et d'une manière plus délicate à nouveau, on peut estimer le taux de "productivité" laminaire comme ce fut fait ci-dessus pour l'Aurignacien. Une fois de plus, ce calcul est rendu caduque pour les ensembles où une partie du matériel (toujours variable, hélas) fut rejetée à la fouille.

Si les données statistiques sont correctes (ce qui semble être le cas au moins pour les lots n°129 et 138), on obtiendrait donc une "masse opérationnelle" d'environ 160 et 130 grammes par lame dans le cas de cet ensemble gravettien.

Ceci implique des phases de mise en forme plus longues et "coûteuses", au moins par rapport à la masse finalement produite. Ces lames généralement légères ou ces lamelles de tech-

nique gravettienne sont donc parfois plus onéreuses (en temps, en énergie, en masse) que celles de l'Aurignacien du même gisement, réalisées avec une masse moyenne de 120 gr.

Aspects techniques

La tendance laminaire est largement dominante dans les différents ensembles, tant aurignaciens que gravettiens. Ces lames sont toutefois plus légères et plus régulières au Gravettien, souvent plus courtes aussi; elles tendent vers les supports lamellaires à certains niveaux. La méthode d'obtention est globalement identique, avec une mise en forme soignée et complexe du bloc avant l'extraction des lames par percussion directe au percuteur tendre (faible bulbe).

Une bonne partie des supports d'outils aurignaciens est tirée d'éclats plus ou moins massifs et souvent corticaux. Cette tendance à l'emploi d'éclats pour l'outillage ne se manifeste pas comme une séquence technique autonome, mais plutôt

<i>Gravettien IV</i>												
	n°35		n°45		n°96		n°101		n°115		n°129	
	n	gr	n	gr	n	gr	n	gr	n	gr	n	gr
<i>Lames</i>	669	4,7	171	0,7	313	2,6	66	0,3	1.248	10,2	16	0,1
<i>Débitage</i>	685	6,3	283	2,9	475	11,2	151	2,9	2.389	30,7	105	2,6
<i>Rapport</i>	0,009		0,017		0,036		0,044		0,025		0,163	

Tableau 8a. Rapport du nombre de lames à la masse totale de l'ensemble (en gr) (Ensemble Gravettien IV).

<i>Gravettien III</i>				
	n°138		n°165	
	n	gr	n	gr
<i>Lames</i>	100	0,9	1.068	10,5
<i>Débitage</i>	1.615	12,8	1.522	23
<i>Rapport</i>	0,128		0,022	

Tableau 8b. Rapport du nombre de lames à la masse totale de l'ensemble (en gr) (Ensemble Gravettien III).

comme une récupération opportuniste de certains déchets issus de la production laminaire.

L'outillage est façonné, dans chacun des ensembles, de manière classique, avec l'emploi de retouches abruptes bipolaires pour les armatures à dos ou à cran. Les enlèvements lamellaires, propres aux outils aurignaciens, sont autant appliqués aux grattoirs qu'aux burins de cette tradition. Dans plusieurs cas, le partage entre l'emploi de ces pièces comme outils ou comme nucléus n'est pas aisé. Rappelons à ce sujet que l'étude tracéologique n'avait manifesté que des traces "techniques" (dues à la fabrication) sur les bords retouchés des grattoirs de type aurignacien (Jardón & Collin 1993). La question de la fonction de tels outils reste donc ouverte, bien qu'ils apparaissent "au même moment" que l'emploi des matières osseuses dans l'outillage avec lesquelles, selon nous, ils entretiennent des rapports d'équivalence technologique.

Outre les outils classiques propres au Gravettien, formés d'un bord abattu on constate la présence de la technique d'aminçissement basilaire dite "de Kostenki" (lot n°138). Opposée à un outil façonné (burin double sur cassure), cette méthode consiste en retouches plates longitudinales sur extrémité préparée en une sorte de troncature approximative.

Bien que cette longue séquence n'ait pas atteint de niveaux moustériens en place, plusieurs séries contiennent de rares éléments de technique moustérienne ou levalloisienne. Les pièces apparaissent tels des supports remaniés par des phénomènes naturels (importance de la patine et du lustre) réintégrés dans des chaînes techniques nouvelles tel que le façonnement des grattoirs ou des burins aurignaciens. Ces "vestiges" d'alors fonctionnaient comme des blocs naturels déjà extraits et préparés un peu comme on remploie dans les constructions domestiques médiévales les blocs de pierre déjà appareillés et transportés, issus des châteaux forts en démolition transformés en "carrières de second degré". Citons par exemple le burin dièdre sur raclor convergent et le perçoir sur éclat moustérien retrouvés dans l'Ensemble Gravettien II (lot n°177).

Typologie

Déjà en partie publiée (Otte & Chirica 1993), la séquence aurignacienne comporte assez classiquement les grattoirs et burins carénés, d'authentiques burins busqués, mais de très rares lames retouchées. Les supports laminaires d'ailleurs assez minces, ne favorisant pas le façonnement de ce type, par ailleurs souvent assez rares dans les séries orientales. On constate par contre un groupe très homogène de grattoirs ronds, apparemment issus d'un même bloc et, en tous les cas, très proches dans l'espace, confinés au lot n°325, en plein milieu aurignacien.

La séquence gravettienne présente une plus forte variation, au moins partiellement liée à l'évolution diachronique. Les armatures à dos simple (pointes de La Gravette ou micro-gravettes), bien que présentes très généralement, sont surtout abondantes dans la partie supérieure de la séquence, dans les ensembles IV et III. Les micro-gravettes et les pièces à cran caractérisent ces niveaux supérieurs de l'ensemble IV (lots

n°29 à 16; de 23.000 à 24.000 BP), et de l'ensemble III (lots n°117 à 161; de 24.000 à 25.000 BP). La base de la séquence gravettienne contient comme éléments caractéristiques les lames retouchées et les lames appointées (lots n°162 à 218, pour les ensembles II et I; de 25.500 à 27.500 BP).

Le tableau 9 donne la typologie générale de l'outillage découvert durant les campagnes de fouilles 1978-1990.

Ces quelques critères, associés aux procédés techniques, aux datations et à la séquence sédimentaire, seront utiles pour intégrer la séquence de Mitoc dans le modèle d'évolution régionale établi pour la Moldavie.

Activités

Comme il a été montré plus haut, la motivation principale et perpétuelle des occupations à Mitoc-Malu Galben a été l'exploitation des silex issus des falaises fossiles locales. Les activités principales sont par conséquent et très généralement orientées vers la mise en forme de ces blocs, selon les produits demi-finis recherchés et l'extraction des supports. Cette très intense activité se présente toutefois selon différentes modalités, soit selon la tradition, soit – plus nettement encore – selon le rôle occupé par le débitage dans le "système" général de déplacements et de mode de vie (débitage orienté, débitage de masse, épannelage; voir ci-dessus).

Outre cette variabilité, à l'intérieur des modes d'exploitation, on observe des concentrations d'outils remarquables, témoignant d'activités spécifiques et épisodiques.

Le lot aurignacien n°322 contient un groupe de grattoirs ronds très spécifiques, comme s'ils étaient liés à une occupation artisanale propre mais aussi à un procédé d'emmanchement particulier, adéquats pour ce type de supports.

L'ensemble aurignacien n°308 possède à la fois de grands foyers, une faune abondante et des outils spécifiques orientés vers le rainurage (grattoirs et burins carénés).

L'ensemble aurignacien n°310 possède des chutes (de burins et de grattoirs) abondantes, qui témoignent de phases d'utilisation des biseaux et des fronts étroits et surtout de ré-affûtages de ces bords tranchants, manifestant l'intensité du travail sur matière osseuse.

Dans les séries gravettiennes, de nombreux exemples de ce type sont attestés par de petits ensembles avec un outillage spécialisé et homogène. Citons, à ce titre, les groupes de grattoirs (n°177, 182), de burins (n°114), ou de micro-gravettes (n°35, 68, 102). Plus souvent, ce sont de petits ateliers de taille qui apparaissent, comme s'il s'était agité d'un "moment" orienté vers la production de supports spécifiques à partir d'un ou deux blocs de départ.

On voit donc qu'une multitude d'autres activités pourraient accompagner le débitage et la mise en forme de blocs exportés: préparation des armatures (micro-gravettes), travail de peausserie (grattoirs), travail des matières osseuses (burins).

		<i>Grav. disp.</i>	<i>Grav. IV</i>	<i>Grav. III</i>	<i>Grav. II</i>	<i>Grav. I</i>	<i>Auri. III sup.</i>	<i>Auri. III</i>	<i>Auri. II</i>	<i>Auri. I</i>	<i>Auri. inf.</i>
<i>Grattoir</i>	sur éclat		1		2	5	1	7		11	4
	sur éclat retouché			1		3	1	2	3		
	sur lame	6	12	13	25	6	5	6	6	4	
	sur lame retouchée	5	3	7	12	4	1	3	1	2	
	caréné			1				5	7	2	16
	à museau	1								11	
<i>Burin</i>	d'angle sur cassure		4	3	2				2	4	
	dièdre	2	15		6	1		2	2	16	
	sur troncature		13	2	1				1	9	
	transversal							1	1	1	
	sur encoche		1							2	
	polydérique		3							1	
	caréné	1	3						1	30	1
	busqué								1	2	
mixte		1							1		
<i>Perçoir</i>				2			1				
<i>Outil composite</i>		2		1			1	1			
<i>Lame</i>	appointée		4	1	5	2					
	tronquée		4	1	4		1				
	retouchée	1	9	4	10	3					1
	aurignacienne							1			
	denticulée-encochée		3	1			2	1		1	
<i>Outil à dos</i>	pointe de La Gravette		1		1	1					
	pointe à bord abattus			1							
	pointe à gibbosité		1			1					
	micro-gravette		17	2		1					
<i>Cran</i>	pointe à cran		2								
	lame à cran		1	1							
<i>Lamelle</i>	à dos		2								
	denticulée-encochée		1								
<i>Couteau</i>					1						
<i>Racloir</i>			2	1	1	2	1	2	2	1	2
<i>Encoche</i>		1	2	1		1				8	2
<i>Denticulé</i>			4	1		1	1		1	23	
<i>Éclat retouché</i>			4		2	2	1	2		11	
<i>Divers</i>				2							
<i>TOTAL</i>		23	115	43	75	33	20	36	23	154	10

Tableau 9. Typologie des ensembles gravettiens et aurignaciens (fouilles 1978-1990).

Matériaux extérieurs

Plusieurs ensembles témoignent d'importations, marquées par un matériau particulier dont quelques éléments sont faits, d'origine extérieure à la région. Dans un contexte de "carrière" tel que celui-ci, où la matière première est si abondante et d'aussi bonne qualité, ces apports lithiques extérieurs prennent un sens particulier. Il ne peut en effet pas s'agir de "carence": il s'agit d'outils, précieux pour leur confection, leur élaboration et leur utilité préalables à leur transport, puis à leur rejet, au gisement. On observe d'ailleurs qu'il s'agit d'outils ou de supports (et non de déchets), bien façonnés, usés ou brisés. Aucune constante de mobilité n'apparaît toutefois nettement (le matériel issu des fouilles récentes n'a rien apporté de neuf à ce sujet). Nous épinglons ci-dessous les cas qui nous ont paru mériter mention :

Gravettien :

Ensemble IV, Lot n°35: un grattoir en silex blanc, manifestement non local;

Ensemble IV, Lot n°66: une lame à crête retouchée en grès;

Ensemble IV, Lot n°67: un burin sur cassure en marne (?);

Ensemble IV, Lot n°68: deux micro-gravettes en silex blanc;

Ensemble IV, Lot n°101: une lame en roche calcaire;

Ensemble III, Lot n°159: une lame appointée en grès;

Ensemble III, Lot n°160: un fragment proximal de lame en roche noire mate;

Ensemble II, Lot n°169: cinq lames en silex gris veiné de blanc (Volhynie);

Ensemble II, Lot n°177: deux grattoirs sur lame en grès;

Ensemble I, Lot n°215: une micro-gravette en schiste noir d'Audia (Carpates).

Aurignacien:

Aurignacien II, Lot n°281: une chute de burin sur silex blanc;

Aurignacien II, Lot n°283: un racloir en jaspe (?);

Aurignacien I, Lot n°316: une lame en grès.

Nous verrons dans les conclusions de quelle manière il est possible d'intégrer ces témoignages de contacts extérieurs dans un système d'économie plus général inscrit dans le paysage du Paléolithique supérieur de Moldavie.

Ensembles lithiques issus des fouilles 1992-1995

Introduction

Les fouilles de 1992-1995 se sont concentrées essentiellement sur la paroi septentrionale du gisement et leurs buts étaient multiples: retrouver les principaux niveaux gravettiens, récolter un maximum d'échantillons de charbons de bois à des fins d'analyse anthracologique et de datation radiométrique, et dégager les niveaux aurignaciens inférieurs afin de compléter l'analyse stratigraphique.

Les travaux de V. Chirica avaient montré l'existence de quatre ensembles gravettiens assez épais et de nappes de vestiges aurignaciens. Il semblait évident, d'une part, qu'une répartition plus fine pouvait probablement être réalisée au sein du

Gravettien et que, d'autre part, la roche en place n'ayant pas été atteinte, d'autres horizons culturels pouvaient encore être découverts à la base de la séquence, sous les ateliers aurignaciens découverts. Dès 1990 d'ailleurs, P. Haesaerts avait remarqué que si quatre ensembles gravettiens principaux étaient bien visibles, on pouvait en fait en distinguer d'autres, peut-être moins riches, mais néanmoins bien individualisés localement.

Cinq campagnes de fouilles ont été menées, en mai 1992, en juillet-août 1992, en octobre 1992, en septembre 1993 et en mai 1995. Ces travaux ont été réalisés en étroite collaboration avec V. Chirica (Institut archéologique de l'Académie des Sciences de Roumanie, Iași), P. Haesaerts et F. Damblon (Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles) et notre équipe de l'Université de Liège (M. Otte, I. López Bayón, V. Ancion et P. Noiret).

La méthode de fouille a conservé le quadrillage employé lors de fouilles de 1978-1990 (carrés de 2 × 2 m) et le système de l'exploitation du site par terrasses (environ 2 m de largeur et de hauteur). Les altitudes de toutes les pièces archéologiques ont été rapportées au système de base employé par P. Haesaerts pour l'étude stratigraphique (comme cela avait été le cas aussi pour le matériel lithique et faunique des fouilles de 1978-1990), ce qui a permis l'intégration de toutes les données au sein d'un même système cohérent. Désormais, toutes les pièces lithiques et tous les restes fauniques sont localisés dans une unité sédimentaire précise.

Pour ne pas entrer en contradiction avec les publications antérieures, les appellations "IV", "III", "II" et "I" pour les ensembles gravettiens identifiés dès les années 1970 par V. Chirica, ont été conservées pour désigner les grandes occupations du site, l'Ensemble Gravettien I étant l'ensemble inférieur de la séquence gravettienne.

La dénomination "Ensemble Gravettien dispersé" a été introduite pour désigner les matériaux archéologiques découverts dans la partie supérieure de la séquence, souvent isolés. Une répartition stratigraphique plus fine des occupations gravettiennes au sein de ces cinq grands ensembles peut être réalisée en fonction de l'appartenance des matériaux lithiques et fauniques à une unité sédimentaire précise.

En ce qui concerne les occupations aurignaciennes, V. Chirica avait identifié plusieurs nappes de vestiges, sans introduire de numérotation par ensembles. Les fouilles récentes à la base de la séquence ont permis d'identifier trois grands ensembles. Il existe donc, de la même manière que pour le Gravettien, trois Ensembles Aurignaciens principaux, numérotés "III", "II" et "I" (l'Ensemble I se trouvant toujours en position inférieure). Les matériaux découverts dans la partie la plus basse de la séquence, souvent isolés, ont été inclus dans un "Ensemble Aurignacien dispersé".

Les fouilles de 1992

En 1992, deux stratégies de fouille ont été envisagées. La première consistait à réaliser une tranchée verticale (dans la

rangée "3": carrés O3, N3, M3, L3 et J3) à travers l'ensemble des terrasses du site pour définir le plus exactement possible la position stratigraphique des concentrations de vestiges archéologiques. Cela a permis de situer précisément les traces d'occupation (essentiellement des restes d'ateliers de taille). La seconde visait à fouiller en planimétrie certains des ensembles qui s'étaient révélés particulièrement riches. Un des ensembles aurignaciens, par exemple, a fait l'objet d'un décapage sur plusieurs carrés contigus, ce qui a ensuite permis d'obtenir un profil stratigraphique pour toute la partie inférieure du gisement.

Cette tranchée verticale a clairement mis en évidence la présence de concentrations de vestiges archéologiques en dehors ou à l'intérieur des ensembles d'abord reconnus par V. Chirica. Ces ensembles correspondaient parfois à plusieurs occupations distinctes mais regroupées ; une observation fine de leur localisation stratigraphique a permis de les différencier.

La fouille planimétrique avait pour but essentiel d'observer la disposition horizontale de certains ateliers de taille, afin de déterminer dans quelle mesure des processus post-dépositionnels avaient pu les perturber. Elle visait également à obtenir des informations plus complètes sur les restes lithiques et fauniques les composant. En effet, les apports principaux des travaux planimétriques ont surtout enrichi les données fauniques. En ce qui concerne le matériel lithique, ils ont simplement confirmé la teneur générale des occupations à Mitoc-Malu Galben, à savoir qu'il s'agit essentiellement d'amas de débitage (parfois de très grandes dimensions) répartis dans les différentes unités sédimentaires, soit isolément, soit en impiétant les uns sur les autres.

Enfin, tout au long de la fouille de mai 1992, des échantillons de charbons de bois ont été récoltés dans les principaux horizons d'occupation identifiés afin de réaliser des datations radiométriques.

Les carrés N3 et M3 se sont révélés les plus riches pour les occupations gravettiennes, particulièrement le carré M3 pour les occupations correspondant au second ensemble décrit par V. Chirica (inclus ici dans l'Ensemble Gravettien II, correspondant à l'unité sédimentaire 6b), et le carré J3 pour l'ensemble aurignacien principal décrit par le même auteur (dénommé ici Ensemble Aurignacien I; unités sédimentaires 10b inf/11 sup).

Les fouilles de 1993

Les travaux de 1993 avaient pour but de compléter les informations obtenues l'année précédente suite à la réalisation de la tranchée verticale, principalement pour les horizons gravettiens. Dans les séries gravettiennes supérieures (Ensemble Gravettien dispersé), le matériel récolté a été relativement pauvre. Mais une pendeloque en os (non décorée) fut toutefois découverte (Otte *et al.* 1995).

L'Ensemble Gravettien IV a été mis en évidence dans un seul carré; des zones de terre brûlée y ont été découvertes, mais pratiquement sans aucun charbon de bois, et seules des

concentrations de matériel lithique de très petites dimensions ont été fouillées. L'Ensemble Gravettien III n'a pas été rencontré.

L'Ensemble Gravettien II a pu être fouillé de manière plus complète que l'année précédente, sur plusieurs mètres carrés tout au long du profil nord. Un foyer étendu a été découvert, d'une faible épaisseur mais riche en esquilles, accompagné de quelques lames et éclats ayant subi l'action du feu, mais sans aucun outil. Couvrant une superficie de 2 m² environ, il a fait l'objet de nombreux prélèvements pour analyse anthracologique et datation par le radiocarbone. Ce niveau avait déjà été partiellement fouillé en 1992 dans le carré M3; à la fin de la campagne et après extension aux carrés voisins, il a pu être suivi tout au long de la coupe nord. Les concentrations de matériaux lithiques de ce très riche niveau apparaissaient alors très clairement. À 4 m de ce foyer, deux autres foyers ont été découverts, beaucoup moins étendus mais plus épais, qui ont livré plus de charbons de bois. Ils étaient entourés de restes de petits ateliers de taille comprenant tous les produits du débitage.

Plus bas, l'Ensemble Gravettien I a livré deux petits amas de débitage contigus, composés chacun de nombreux nucléus, lames et éclats. Situés en périphérie du carré, ces amas avaient été partiellement fouillés en 1992.

Le résultat principal des travaux dans les ensembles gravettiens a donc été la mise en évidence de l'extrême variabilité d'intensité des occupations: si l'Ensemble Gravettien II semble bien correspondre à une occupation intensive sur une large superficie essentiellement au sein de l'unité sédimentaire 6b, les autres horizons semblent plus réduits en terme de surface ou de dispersion spatiale, et correspondre à des séjours plus ponctuels et/ou des activités de taille moins intenses aux emplacements fouillés.

Ceci est également vrai pour les ensembles aurignaciens, mais ces derniers sont souvent plus étendus et riches en restes archéologiques, particulièrement l'Ensemble Aurignacien I, le principal de la série aurignacienne. Il a livré des grands ateliers de taille contenant des centaines de pièces lithiques, incluant toutes les variétés de produits lithiques, depuis les blocs de matière première jusqu'aux outils finis (voir Otte & Chirica 1993).

Enfin, dans l'Ensemble Aurignacien I, une pointe de sagaie fracturée (mais complète) a été découverte, entourée d'une épaisse concrétion calcaire; cette pièce s'apparente aux pointes de Mladeč.

D'autre part, en 1993 le matériel faunique des couches aurignaciennes incluait des fragments de défenses de mammoth, dans un très mauvais état de conservation. L'ensemble faunique de fouilles de 1992-1993 est d'ailleurs assez cohérent avec celui récolté auparavant. Mais la fouille a permis cette fois de mettre en évidence, sur les petites pièces découvertes en place, des traces de boucherie, par exemple sur une omoplate et sur un pelvis de cheval provenant de l'Ensemble Gravettien dispersé.

Les fouilles de 1995

En 1995, un atelier de taille appartenant à l'Ensemble Aurignacien I a été fouillé. Ces travaux ont confirmé la nature même des principales occupations aurignaciennes de Mitoc-Malu Galben: des grandes concentrations de restes lithiques, avec des restes fauniques en moins grande quantité, répartis autour de restes de foyers.

Durant cette campagne, les niveaux gravettiens supérieurs ont été également fouillés dans l'espoir de trouver du matériel organique susceptible de permettre des datations. Malheureusement, ces niveaux se sont révélés extrêmement pauvres, sans aucune trace de charbon et un matériel lithique peu abondant (quelques nucléus et des éclats de taille et aucun outil). La faune était également particulièrement réduite.

Description des ensembles lithiques

La description des ensembles lithiques provenant des fouilles 1992-1995 est présentée dans l'ordre stratigraphique, de haut en bas. Les structures générales des ensembles

lithiques sont données sous forme de tableaux, en fonction des sous-unités sédimentaires, de manière à mettre en évidence l'importance relative des occupations au sein de ces ensembles. Ces tableaux donnent les effectifs de chaque catégorie de vestiges. Ne sont considérés comme éclats que les pièces de dimension supérieure à 1,5 cm (les pièces inférieures à 1,5 cm ne sont pas comptabilisées et correspondent à des esquilles et des petits fragments et/ou des déchets).

Ensemble Gravettien dispersé

L'industrie lithique de cet Ensemble comprend 111 pièces de débitage, quatre chutes de burin et seulement trois outils, provenant essentiellement des cycles 2b et 3a (tabl. 10).

Dans l'unité 2b, les carrés N7, O3, O4 et O5 ont livré un denticulé sur éclat, 29 éclats, 11 lames et lamelles, et un nucléus à lames. Dans l'unité 3a, les carrés O3, O5, N01 et N6 ont livré un burin polyédrique et 52 éclats, 12 lames et lamelles, ainsi qu'un nucléus à lames. Le troisième outil, un grattoir mince sur lame, provient du cycle 2a et a été trouvé isolé.

Unités	Nucléus	Lames	Lamelles	Éclats	Chutes de burin	Outils
1b	-	-	-	1	-	-
2a	-	-	3	1	1	1
2b	1	7	4	29	2	1
3a	1	10	2	52	1	1
<i>Total</i>	2	17	9	83	4	3

Tableau 10. Répartition du matériel lithique de l'Ensemble Gravettien dispersé (1992-1995).

Unités	Nucléus	Lames	Lamelles	Éclats	Tablettes	Flancs	Chutes de burin	Outils
4a	1	4	1	19	-	-	1	1
4c	4	90	38	894	1	4	13	5
5a	1	18	6	121	-	-	-	1
5b sup	-	2	2	10	-	-	1	-
<i>Total</i>	6	114	47	1.044	1	4	15	7

Tableau 11a. Répartition du matériel lithique de l'Ensemble Gravettien IV (1992-1995).

	Gravettien IV			
	Unité 4c		Toutes les unités	
	n	%	n	%
Nucléus	4	0,4	6	0,5
Lames et lamelles	128	12,4	161	13,2
Éclats	894	86,7	1.044	85,7
Outils	5	0,5	7	0,6
<i>Total</i>	1.031	100	1.218	100

Tableau 11b. Structure générale de l'Ensemble Gravettien IV (1992-1995).

Ensemble Gravettien IV

Cet horizon a livré au total 1.359 éléments de débitage, 16 chutes de burin et 7 outils. La répartition stratigraphique des éléments lithiques en deux séries distinctes est bien attestée, d'une part dans l'unité 4c, d'autre part dans l'unité 5a (tabl. 11).

Les proportions des éléments de débitage (nucléus, lames et lamelles, éclats et outils) ne sont pas similaires à celles calculées à partir des découvertes des fouilles de 1978-1990 (tabl. 5; sauf lot n°129), en raison d'un fort triage opéré sur le matériel ancien; ce triage a eu pour effet d'accentuer le nombre de lames et/ou de nucléus, au détriment des éclats et déchets.

Les masses débitées sont importantes, mais aucune série de lames et/ou lamelles n'a été découverte en 1992-1995, empêchant toute comparaison avec les données antérieures (par exemple, les lots n°390 à 393, dans le carrés N03, ont livré près de 13 kg de silex, essentiellement des éclats et blocs encore corticaux, avec trois nucléus et à peine 40 lames et fragments). Il semble donc que, dans les carrés fouillés, le débitage ait été orientée vers la production de lames, emportées ensuite hors du site.

Parmi les découvertes, une lamelle à dos (fig. 29:24) a été retrouvée isolément à la base de l'unité 4a.

Dans l'unité 4b, plusieurs petites concentrations ont été rencontrées. Le carré N3 a livré 63 pièces sur une épaisseur de 3 cm, parmi lesquels un nucléus à lames, 17 lames, 39 éclats et 6 chutes de burin, mais aucun outil. Le carré N01 a livré deux petites concentrations distinctes sur une épaisseur de 16 cm, bien séparées l'une de l'autre en stratigraphie. La première a donné 431 pièces, dont 2 outils, une lamelle à dos (fig. 29:25) et un éclat retouché, ainsi que de nombreuses esquilles.

La seconde concentration a donné plus de 300 pièces, parmi lesquelles un seul nucléus à lames pour 41 lames et 16 lamelles, mais trois éléments de réfection de nucléus (deux flancs et une tablette de ré-avivage de plan de frappe) et un nombre encore plus important d'esquilles; il existe deux lames portant des traces d'utilisation et surtout une petite pointe à cran faite sur lame par retouche abrupte à partir des surfaces dorsale et ventrale (fig. 29:6). Des pièces de ce type avaient déjà été rencontrées dans l'inventaire 1978-1990 (également sur lame étroite et peu allongée, avec un cran faiblement marqué, les distinguant des pointes de Kostenki typiques); cette découverte confirme l'attribution culturelle de l'Ensemble Gravettien IV au Stade III du Gravettien tel qu'il avait été défini auparavant (Otte 1990; Otte *et al.* 1996a).

Dans le cycle 5a, les matériaux sont plus dispersés et seuls trois ensembles comptabilisent plus de 25 pièces. Un seul outil fut découvert (grattoir sur éclat).

Ensemble Gravettien III

Cet Ensemble s'est révélé assez pauvre également (479 éléments de débitage, deux chutes de burin et deux outils). Toutefois, deux phases distinctes ont pu être mises en évidence, dans les unités 5b, puis 6a (tabl. 12).

Les proportions des éléments de débitage montrent qu'il subsiste plus de lames et lamelles sur le site pour cet Ensemble Gravettien III que pour l'Ensemble Gravettien IV; cela ne signifie pas nécessairement que la production ait été plus fortement orientée vers les lames/lamelles, puisque cela peut correspondre à une plus forte exportation des produits dans le cas de l'Ensemble Gravettien IV. Aucune découverte en 1992-1995 n'a été suffisamment importante pour établir de

Unités	Nucléus	Lames	Lamelles	Éclats	Tablettes	Flancs	Chutes de burin	Outils
5b	5	17	18	173	1	2	1	1
5b inf	-	3	5	28	-	-	1	-
6a	2	30	11	182	1	1	-	1
<i>Total</i>	7	50	34	383	2	3	2	2

Tableau 12a. Répartition du matériel lithique de l'Ensemble Gravettien III (1992-1995).

	Gravettien III					
	Unité 5b		Unité 6a		Toutes les unités	
	n	%	n	%	n	%
Nucléus	5	2,3	2	0,9	7	1,5
Lames et lamelles	35	16,4	41	18,1	84	17,6
Éclats	173	80,8	182	80,5	383	80,5
Outils	1	0,5	1	0,4	2	0,4
<i>Total</i>	214	100	226	100	476	100

Tableau 12b. Structure générale de l'Ensemble Gravettien III (1992-1995).

nouveaux rapports de production, en terme de masse de silex débité.

L'unité 5b a livré 216 pièces de débitage, sur une surface de 12 × 2 m sans réelle concentration importante pour les carrés fouillés (M3 à M8). Le seul outil est un grattoir mince sur lame (fig. 21:4). Cependant, la découverte d'un fragment de lame à cran durant les fouilles 1978-1990 (carré G/2-5, en 1985) indique que le matériel archéologique localisé dans cette unité appartient encore au Stade gravettien III, caractérisé par ces outils.

La césure entre les ensembles gravettiens du Stade III (à pointes à cran) et ceux du Stade II (à lames appointées et à lames tronquées) s'opère probablement à la transition des unités 6a à 5b, au sein de l'Ensemble Gravettien III. Les ensembles découverts à partir du cycle 6a, vers la base de la séquence gravettienne, sont riches en lames retouchées et appointées, mais les pièces à cran y font défaut.

Le cycle 6a a livré 227 pièces de débitage et un seul outil (lame tronquée), avec de rares concentrations de plus de 25 pièces (par exemple, 44 éclats sur 3 cm d'épaisseur dans le carré M3).

Ensemble Gravettien II

Cet ensemble est l'un des plus riches de l'inventaire 1978-1990, comme du nouvel inventaire. De 1992 à 1995, il a

été fouillé dans les carrés M3 à M8, ainsi qu'en L3 et N7. Il concerne uniquement la sous-unité sédimentaire 6b et s'est révélé beaucoup plus riche que les ensembles qui lui sont superposés (tabl. 13).

Les découvertes sont moins riches en lames et lamelles dans cet Ensemble Gravettien II que dans les ensembles qui sont superposés. En terme de masses moyennes (en gr) pour les nucléus et les lames à l'abandon, trois lots (n°525, 527 et 532) peuvent fournir des données comparables à celles des fouilles 1978-1990 pour les ensembles gravettiens supérieurs (tabl. 13c; à comparer aux tabl. 6 et 7).

Si les masses de nucléus à l'abandon semblent similaires à celles observées dans les ensembles supérieurs, les lames abandonnées sont ici un peu moins légères (entre 7,6 et 12,6 gr par lame, pour 4 à 10 gr dans les Ensembles Gravettiens III et IV), confirmant qu'il existe une tendance à l'allègement des supports avec le temps.

L'unité 6b a livré 9 outils au total, dont deux lames retouchées et deux lames appointées, bien caractéristiques du Stade gravettien II mentionné ci-dessus. Les concentrations sont ici importantes et ont été suivies sur plusieurs mètres.

Les observations faites lors de la fouille du carré M3 sont intéressantes: sur environ 10 cm d'épaisseur, des pièces (essentiellement des esquilles et des déchets) sont dispersées sans

Unité	Nucléus	Lames	Lamelles	Éclats	Tablettes	Flancs	Chutes de burin	Outils
6b	31	158	36	2.622	6	2	34	9
Total	31	158	36	2.622	6	2	34	9

Tableau 13a. Répartition du matériel lithique de l'Ensemble Gravettien II (1992-1995).

	Gravettien II	
	Unité 6b	
	n	%
Nucléus	31	1,1
Lames et lamelles	194	6,8
Éclats	2.622	91,8
Outils	9	0,3
Total	2.856	100

Tableau 13b. Structure générale de l'Ensemble Gravettien II (1992-1995).

	Gravettien II								
	n°525			n°527			n°532		
	n	kg	gr	n	kg	gr	n	kg	gr
Nucléus	6	0,618	103	8	2,15	268	-	-	-
Lames	28	0,36	12,8	-	-	-	25	0,19	7,6

Tableau 13c. Nucléus et lames: nombres (n), masses (kg) et masses moyennes (gr) à l'abandon pour l'Ensemble Gravettien II (1992-1995).

organisation particulière sur toute la surface (4 m²), avec parfois de petites traces de charbons. Ensuite, le véritable horizon apparaît, dans lequel la concentration d'artefacts est plus importante (toutefois sans pièces de grandes dimensions); une partie de la surface est occupée par un foyer plat contenant beaucoup d'esquilles et de petits éclats brûlés au point de se déliter. Cet ensemble peut être suivi dans les carrés voisins (M4 à M6, principalement) et correspond exactement au deuxième niveau gravettien mentionné par V. Chirica.

Le débitage de cet ensemble est orienté vers la production de lames, ainsi que l'attestent les nucléus découverts, mais les supports sont plus massifs et larges dans l'Ensemble III. Les lames retouchées et appointées portent des retouches latérales bien marquées.

Ensemble Gravettien I

Cet ensemble a livré 1.564 éléments de débitage, 8 chutes de burin et quatre outils. Les occupations sont concentrées dans les unités sédimentaires 7a et 7a inf (tabl. 14).

Ici, une disparité entre les deux principales sous-unités stratigraphiques est perceptible dans la représentation des différents types d'éléments de débitage, en raison du nombre d'éclats retrouvés. Cet ensemble n'a toutefois livré que des amas peu étendus, et il suffit de peu pour que les proportions entre chaque amas aient varié de manière perceptible. Les outils sont aussi peu nombreux que dans les autres ensembles gravettiens; par contre, les nucléus sont un peu plus fréquents. Les lames et lamelles ont une représentation moyenne.

Ici aussi, il est possible de calculer les masses moyennes de nucléus et de lames pour certains lots n°570, 610 et 621) (tabl.

14c). Comme dans l'Ensemble Gravettien II, les lames sont de plus fort gabarit que dans les Ensembles Gravettiens III et IV; les nucléus sont ici de masses similaires, mais d'autres nucléus isolés ont été retrouvés, d'environ 500 gr chacun, ce qui suggère l'abandon de nucléus de plus grandes dimensions que dans les ensembles plus récents.

La partie supérieure de l'unité 7a a été fouillée dans les carrés M3 à M8 et en L3; une occupation est clairement attestée dans le carré M3, après 10 cm de sédiment stérile, ce qui permet de la distinguer de l'unité 6b (et donc de l'Ensemble Gravettien II); elle a livré 737 pièces (lot n°570). Plus bas (5 cm), ont été rencontrés encore 26 éléments de débitage et un burin mixte (fig. 17:5). Le reste de l'unité 7a n'a livré de concentrations de matériel lithique que dans le carré M3, réparties sur plus de 30 cm d'épaisseur, en trois ensembles de 14, 63 et 27 pièces, ce qui laisse douter de l'importance de l'intensité de l'occupation à cet endroit. Il s'agit plutôt de faibles traces occasionnelles de débitage.

L'unité 7a inf, par contre, s'est révélée plus intéressante: trois concentrations importantes ont été découvertes. Dans le carré M4, un ensemble de 122 pièces (et d'assez nombreuses esquilles) était isolé. Cinq mètres plus loin, en M6, une autre concentration isolée incluait 153 pièces sur 3 cm d'épaisseur. Puis, deux mètres plus loin, en M7, deux concentrations superposées, respectivement de 54 pièces et 167 pièces (avec un couteau à dos; fig. 17:8), étaient séparées par 4 cm de sédiment stérile. Il s'agit cette fois de petits amas de débitage contigus, installés l'un près de l'autre, même si l'on ne peut pas considérer qu'ils soient forcément contemporains.

Plus bas, le matériel découvert est extrêmement pauvre; une lame appointée isolée (fig. 17:3) découverte dans l'unité 7b

Unités	Nucléus	Lames	Lamelles	Éclats	Tablettes	Flancs	Chutes de burin	Outils
7a	12	52	12	911	1	3	4	2
7a inf	18	54	8	463	3	2	4	1
7b sup	-	-	-	17	1	-	-	-
7b	-	2	-	7	-	-	-	1
<i>Total</i>	30	108	20	1.398	5	5	8	4

Tableau 14a. Répartition du matériel lithique de l'Ensemble Gravettien I (1992-1995).

	Gravettien I					
	Unité 7a		Unité 7a inf		Toutes les unités	
	n	%	n	%	n	%
Nucléus	12	1,2	18	3,3	30	1,9
Lames et lamelles	64	6,5	62	11,4	126	8,1
Éclats	911	92,1	463	85,1	1.398	98,7
Outils	2	0,2	2	0,2	4	0,3
<i>Total</i>	989	100	544	100	1.558	100

Tableau 14b. Structure générale de l'Ensemble Gravettien I (1992-1995).

	<i>Gravettien I</i>								
	n°570			n°610			n°621		
	n	kg	gr	n	kg	gr	n	kg	gr
<i>Nucléus</i>	8	1,162	145	2	0,33	115	7	1,2	171
<i>Lames</i>	37	0,488	13	-	-	-	14	0,1	7

Tableau 14c. Nucléus et lames: nombres (n), masses (kg) et masses moyennes (gr) à l'abandon pour l'Ensemble Gravettien I (1992-1995).

indique une appartenance culturelle à la même phase gravettienne.

Ensemble Aurignacien III

Les unités 8 et 9 qui correspondent à cet ensemble se sont révélés stériles lors des fouilles de 1992-1995 (deux éclats ont été trouvés !). Les pièces découvertes lors des fouilles de V. Chirica en 1978-1990 n'attestent d'ailleurs pas une présence humaine soutenue sur le site. La distribution stratigraphique de cet inventaire a montré que les occupations gravettiennes sont nettement isolées des occupations aurignaciennes (c'est-à-dire qu'il n'y a pas de continuité des unes vers les autres).

À partir de l'unité 9b, l'inventaire de 1978-1990 montre qu'il y a des occupations importantes. Le fait de n'avoir rencontré aucun artefact en 1992-1995 peut s'expliquer de deux manières: d'une part, les possibilités de fouilles étaient potentiellement limitées par la configuration topographique même du site; d'autre part, les occupations de l'Ensemble Aurignacien III n'aient pas été très répandues (en effet, l'inventaire de 1978-1990 montre qu'il s'agit de concentrations sur des surfaces restreintes, avec beaucoup de découvertes isolées).

Ensemble Aurignacien II

Cet ensemble est pauvre en matériel lithique: 103 éléments de débitage et seulement deux outils ont été découverts, essentiellement dans l'unité 10b (deux concentrations dans le carré J5, la première de 42 pièces, puis – après 12 cm de sédiments stérile –, la seconde, comptant 27 pièces). Les outils étaient isolés: un burin dièdre sur éclat et un burin caréné (tabl. 15).

Ensemble Aurignacien I

Il s'agit de l'ensemble aurignacien le plus riche, dans les deux inventaires. Au total, 5.694 éléments de débitage, 192 chutes de burin et 46 outils ont été découverts, dans les unités 10b inf et – surtout – 11 sup (tabl. 16). Les fouilles récentes ont permis de distinguer les concentrations en fonction de leur appartenance stratigraphique à l'une ou l'autre des deux sous-unités sédimentaires dans lesquelles elles étaient localisées, ce qui n'avait pas toujours été le cas pour l'inventaire de 1978-1990.

La structure générale de cet ensemble est la suivante, pour les deux unités sédimentaires dans lesquelles il est attesté (tab. 16b).

<i>Unités</i>	<i>Nucléus</i>	<i>Lames</i>	<i>Éclats</i>	<i>Chutes de burin</i>	<i>Outils</i>
10a	-	-	14	-	-
10 b sup	-	2	6	2	1
10b	1	4	70	4	1
<i>Total</i>	1	6	90	6	2

Tableau 15a. Répartition du matériel lithique de l'Ensemble Aurignacien II (1992-1995).

	<i>Aurignacien II</i>	
	Toutes les unités	
	n	%
Nucléus	1	1
Lames et lamelles	6	6,1
Éclats	90	90,9
Outils	2	2
<i>Total</i>	99	100

Tableau 15b. Structure générale de l'Ensemble Aurignacien II (1992-1995).

Unités	Nucléus	Lames	Lamelles	Éclats	Tablettes	Flancs	Chutes de burin	Outils
10b inf	7	23	15	730	-	-	10	9
11 sup	10	265	117	4.464	41	22	182	37
<i>Total</i>	17	288	132	5.194	41	22	192	46

Tableau 16a. Répartition du matériel lithique de l'Ensemble Aurignacien I (1992-1995).

	Aurignacien I					
	Unité 10b inf		Unité 11 sup		Toutes les unités	
	n	%	n	%	n	%
Nucléus	7	0,9	10	0,2	17	0,3
Lames et lamelles	38	4,8	382	7,8	420	7,4
Éclats	730	93,1	4.464	91,2	5.194	91,5
Outils	9	1,1	37	0,8	46	0,8
<i>Total</i>	784	100	4.893	100	5.677	100

Tableau 16b. Structure générale de l'Ensemble Aurignacien I (1992-1995).

L'unité 10b inf a été fouillée dans les carrés J1 à J8, mais c'est surtout le carré J5 qui s'est révélé riche. Deux concentrations ont été découvertes, superposées: une première contenant 155 pièces sur 3 cm d'épaisseur (avec nombreuses esquilles, un galet et un percuteur en roche tenace), puis une seconde, séparée de la première par 6 cm de sédiments stériles, avec 366 pièces de débitage, une très grande quantité d'esquilles, ainsi que cinq outils (dont quatre burins). Les carrés voisins n'ont rien livré de comparable, indiquant par là que ces amas aurignaciens sont limités dans l'espace. Ce fait est confirmé par les découvertes dans les carrés J7 (114 pièces et nombreuses esquilles) et J8 (76 éléments de débitage avec quatre burins).

L'unité 11 sup a fait l'objet d'un nettoyage de profil dans les carrés G9 et J2 à J8, et d'un décapage planimétrique dans les carrés B-E/5-7. De nouveau, l'essentiel de découvertes consistait en petits amas de débitage bien limités dans l'espace et en stratigraphie.

Dans le carré J3, 115 éléments de débitage étaient accompagnés d'un burin caréné et de 46 chutes de burin ! (quelques centimètres plus haut; trois autres outils et 30 éclats; 10 cm plus bas: un grattoir à museau isolé). En J4 et J5, un ensemble de pièces a été récolté sur une surface de 3 × 2 m et une épaisseur réduite (à peine 3 cm), comptant 204 éléments de débitage, 7 outils, cinq galets et de nombreuses esquilles. Le carré voisin (J6) a livré à une altitude supérieure, donc sans relation avec la concentration précédente, un premier ensemble de 155 pièces, auquel sont de nouveau superposées quelques pièces isolées (dont un burin), puis (20 cm plus bas) un autre ensemble de 162 pièces (avec un burin et 2 galets).

Enfin, le carré J8 a livré plusieurs concentrations successives, marquées par la présence de chutes de burin.

L'atelier dégagé dans les carrés B-E/5-7, entre -9,13 m et -9,68 m de profondeur (système de référence altimétrique

P. Haesaerts) était concentré en bordure d'un foyer localisé dans le carré D5 et déjà fouillé en 1985. Le matériel faunique de cet atelier était extrêmement pauvre (une quarantaine de restes osseux, dont un peu plus de la moitié seulement sont identifiables). Par contre, le matériel lithique était relativement riche pour une surface assez réduite, réparti en trois ensembles distincts. Le plus important se trouvait à proximité immédiate du foyer (dans les carrés E/5-6). Huit outils (sur 14 découverts au total) y ont été retrouvés. Trois nucléus en proviennent, ainsi qu'une quantité importante de pièces liées à leur préparation et à leur entretien. Le deuxième amas est localisé dans les carrés B/5-6; il a livré quatre outils. Les deux derniers outils proviennent du troisième amas, dans la partie occidentale de la zone fouillée. Les chutes de burin sont uniformément réparties autour du foyer, tant dans les deux premiers amas qu'entre ceux-ci, où le matériel lithique est moins abondant.

La matière première débitée est d'origine locale et correspond à deux types principaux de silex: gris (plus ou moins clair) et très sombre, parfois noir. La masse totale de silex débité est de 36,5 kg: 27,4 kg pour le silex gris (soit 75%) et 9,1 kg pour le silex noir (soit 25%) (tabl. 17).

Si le silex gris a été plus intensivement débité que le silex noir (près de trois fois plus), les nucléus en silex noir sont plus nombreux (n=4) que ceux en silex clair (n=1); les éléments de réfection et d'entretien de ces nucléus en silex noir sont eux aussi nombreux. Cette matière semble avoir été travaillée pour des besoins locaux immédiats, le silex gris étant peut-être lié à une exportation postérieure vers un autre site, sous forme de nucléus préparés et de supports. Quoiqu'il en soit, le nombre de lamelles produites dans les deux matières premières est important, ce qui est remarquable puisque les occupations aurignaciennes du site sont dépourvues d'outils sur lamelle (aucune lamelle Dufour, par exemple). Quelques outils ont été retrouvés, correspondant bien aux types connus par les fouilles antérieures (tabl. 18).

<i>Débitage</i>	<i>Silex gris (n)</i>	<i>Silex noir (n)</i>
Éclats		
corticaux	1395	259
non corticaux	1147	429
Lames		
brutes	123	43
corticales	7	4
à crête	12	8
lamelles	52	17
Nucléus		
	1	4
Éléments d'entretien de nucléus		
flancs	11	19
tablettes	21	14

Tableau 17. Éléments de débitage de l'atelier aurignacien (mai 95).

	<i>Silex gris</i>	<i>Silex noir</i>
Supports massifs		
grattoir caréné	-	2
grattoir à museau	1	1
burin caréné	3	2
burin busqué	-	1
Supports laminaires		
burin dièdre	-	1
burin mixte	1	-
lame retouchée	1	1
Chutes de burin		
	35	11

Tableau 18. Outillage de l'atelier aurignacien (mai 95).

Cinq outils ont été réalisés en silex gris, et huit en silex noir, ce qui confirme l'usage local de cette matière première. La présence de nombreuses chutes de burins (particulièrement en silex clair) indique que la confection d'outils particuliers avait lieu au site (tout comme le débitage), y compris pour les outils probablement emportés hors du site (en silex clair).

Les mêmes outils, en quantité plus importante, avaient déjà été observés dans un autre grand atelier (Otte & Chirica 1993).

Enfin, les fouilles de 1992-1995 ont permis de distinguer les concentrations localisées dans l'unité 10b inf, de celles incluses dans l'unité 11 sup, beaucoup plus importantes. Les observations faites sur le terrain, dans le carré J3 notamment, montrent qu'une partie des matériaux appartenant à l'unité 10b inf, correspondent en fait aux "couches" supérieures des amas localisés un peu plus bas, dans l'unité 11 sup.

Cependant, les observations et les découvertes faites dans le carré J5 montrent que des amas de débitage comptant de 150 à 300 pièces existent bel et bien dans l'unité 10b inf, postérieurement aux grandes occupations de l'unité 11 sup; elles

sont limitées dans l'espace, sur à peine 4 m² (la surface d'un carré de fouille) et nettement isolées les unes des autres.

Ensemble Aurignacien inférieur

Les résultats correspondant à cet ensemble sont très limités: 10 outils ont été retrouvés, surtout liés aux cycles 11, 11 inf et 12 a (tabl. 19).

Pour l'unité 11, une seule concentration importante est apparue, dans le carré J5, qui a livré 33 pièces lithiques (32 éclats et un burin), les autres outils étant dispersés.

Pour l'unité 11 inf, ce sont les carrés J5 et J01 qui ont livré l'essentiel du matériel, soit une concentration d'une cinquantaine de pièces pour le premier et une de 155 pièces accompagnées d'une lame esquillée pour le second.

À partir de l'unité 12 a, beaucoup de galets ont été retrouvés, ainsi que de petites concentrations de 25 à 50 pièces maximum, avec deux outils.

L'unité 12b n'a livré que des galets et des blocs, accompagnés d'éclats isolés, d'une tablette et un denticulé.

Synthèse

Le tableau 20 donne la typologie générale de tous les ensembles (gravettiens et aurignaciens), pour les fouilles 1978-1990 et 1992-1995 cumulées.

Les fouilles de 1992-1995 n'ont pas livré beaucoup d'outils retouchés (et aucun type nouveau n'a été découvert). Elles ont par contre permis de mieux comprendre la localisation des amas lithiques au sein des unités sédimentaires, pour chacun des 10 ensembles culturels. Le nouveau matériel lithique a également permis une meilleure compréhension des méthodes de production des supports laminaires et lamellaires.

Nous avons déjà expliqué que les structures générales des ensembles lithiques issus des campagnes de fouilles de 1978-1990 sont faussées en raison des triages qui ont été opérés sur ces ensembles. Pour information, nous les présentons néanmoins à la fin de ce volume, avec celles des ensembles de 1992-1995 (déjà donnés plus haut) et les structures additionnées de toutes les campagnes de fouilles pour chacun des ensembles. Ces structures additionnées ne doivent pas être présentées ci-dessous, dans la mesure où elles ont surtout une valeur indicative, puisqu'un tri a été opéré dans le matériel de 1978-1990, *avant* nos décomptes; nous mentionnerons simplement les effectifs actuels ("conservés", en d'autres termes) de chaque catégorie de débitage.

Les caractéristiques des ensembles aurignaciens puis gravettiens sont présentés ci-dessous, dans le détail et de bas en haut.

Ensemble Aurignacien inférieur

Cet ensemble inclut 1.216 artefacts lithiques, dont 17 nucléus, 60 lames, 27 lamelles, 1.175 éclats, 8 éléments d'entretien de nucléus, 9 chutes de burins et 20 outils retouchés.

Unités	Nucléus	Lames	Lamelles	Éclats	Tablettes	Flancs	Chutes de burin	Outils
11	-	4	9	126	1	-	4	5
11 inf	-	12	4	264	2	1	4	2
12a	3	13	3	251	2	1	1	2
12b	-	1	-	15	1	-	-	1
<i>Total</i>	3	30	16	656	6	2	9	10

Tableau 19a. Répartition du matériel lithique de l'Ensemble Aurignacien inférieur (1992-1995).

	<i>Aurignacien inf.</i>	
	Toutes les unités	
	n	%
Nucléus	3	0,4
Lames et lamelles	46	6,4
Éclats	656	91,7
Outils	10	1,4
<i>Total</i>	715	100

Tableau 19b. Structure générale de l'Ensemble Aurignacien dispersé (1992-1995).

Débitage

Les nucléus sont parfois à éclats et surtout à lames (y compris à courtes lames ou lamelles), dans ce cas à un seul plan de frappe ou à deux plans de frappe opposés, et souvent de petites dimensions; la présence de lamelles est attestée à côté des lames. Quelques éléments particuliers (6 tablettes de réfection de plan de frappe, deux flancs de nucléus) montrent un souci d'entretien des blocs au cours du débitage.

Les lamelles sont ici entendues comme des supports de largeur égale ou inférieure à 1 cm et de profil généralement rectiligne à légèrement courbe (c'est-à-dire qu'il ne s'agit pas de micro-lamelles torsées). Un lot de telles lamelles (n°328 de l'inventaire) a été découvert, qui associait 11 lamelles et 7 lames pour 4 nucléus et plus de 200 éclats, sans aucune autre concentration importante d'artefacts lithiques à proximité, ni d'outil caréné; dans ce cas, la production des lamelles semble en liaison avec les nucléus à lames/lamelles, et non avec des outils carénés, grattoirs ou burins (dans cet Ensemble Aurignacien inférieur, les trois seules pièces carénées ont été retrouvées nettement isolées, de même que les autres lamelles).

Outillage

Il existe 20 outils retouchés, dont 8 grattoirs, 4 burins, une lame à retouche unilatérale partielle inverse, une lame esquillée, deux racloirs, deux encoches, un denticulé et un éclat retouché.

Les grattoirs sont surtout façonnés sur des éclats plats (4 exemplaires), encore corticaux et non retouchés (fig. 1:1), retouchés, plus rarement sur des lames brutes (fig. 1:2) ou à retouche périphérique totale (fig. 1:3, sur support de type lame aurignacienne et ayant servi à gratter du bois végétal

d'après l'analyse tracéologique de Jardón & Collin 1993); il n'existe qu'un seul grattoir caréné, façonné sur petit bloc épais (fig. 1:4).

Les burins incluent trois pièces dièdres sur lame (fig. 1:7); dans un cas, il s'agit d'un burin dièdre double (fig. 1:6); il y a aussi deux burins carénés sur bloc (fig. 1:5).

Ensemble Aurignacien I

Cet ensemble inclut 18.172 artefacts lithiques, dont 119 nucléus, 1.381 lames, 166 lamelles, 16.09 éclats, 63 éléments d'entretien de nucléus, 234 chutes de burins et 200 outils retouchés.

Débitage

Les nucléus sont en majorité destinés à la production d'enlèvements allongés (lames et lamelles); certains étaient épuisés ou fragmentaires. Ce sont des nucléus aménagés sur blocs par crêtes latérales ou centrales, à un plan de frappe oblique (fig. 2:1-2) ou deux plans de frappe opposés (fig. 2:2-4), mais aussi des pièces façonnées sur éclats épais, dont les lames/lamelles sont extraites à partir de la tranche étroite (fig. 2:5; fig. 3:1-2). Dans les deux cas, des supports allongés assez réguliers sont produits (fig. 3:3-5), qui ne semblent pas avoir été utilisés préférentiellement pour l'outillage, puisque la majorité des outils retouchés sont façonnés sur éclats épais, probablement à partir de blocs "récupérés" postérieurement à la production laminaire (cf. *supra*). Quelques lames à crête (partielle ou non) attestent la mise en forme des blocs préalablement à l'extraction des supports (fig. 3:6). Des flancs (22) et tablettes de réfection de plan de frappe (41) attestent le soin apporté à la préparation des blocs et ont été retrouvés essentiellement en association avec des amas de débitage (lot n°678 de l'inventaire).

		<i>Grav. disp.</i>	<i>Grav. IV</i>	<i>Grav. III</i>	<i>Grav. II</i>	<i>Grav. I</i>	<i>Auri. III sup.</i>	<i>Auri. III</i>	<i>Auri. II</i>	<i>Auri. I</i>	<i>Auri. inf.</i>
<i>Grattoir</i>	sur éclat		2		2	5	1	7		11	4
	sur éclat retouché			1		3	1	2	3		
	sur lame	7	12	14	25	6	5	6	6	6	2
	sur lame retouchée	5	3	7	12	4	1	3	1	2	1
	caréné à museau			1			5	7	2	22	1
		1								14	
<i>Burin</i>	d'angle sur cassure dièdre		4	3	2				2	4	
	sur troncature transversal	2	15		6	1		2	3	22	2
	sur encoche polydérique		13	2	1				1	9	
	caréné				1			1	1	3	
	busqué		1							2	
	mixte	1	3		1				2	48	2
									1	3	
			1				1			3	
<i>Perçoir</i>				2				1			
<i>Outil composite</i>		3	2		1			1			1
<i>Lame</i>	appointée		4	1	7	3					
	tronquée		4	2	4		1				
	retouchée	1	9	4	12	3				3	1
	aurignacienne denticulée-encochée							1			
		3	1				2	1		1	
<i>Outil à dos</i>	pointe de La Gravette		1		1	1					
	pointe à bord abattus			1							
	pointe à gibbosité		1			1					
	micro-gravette		17	2		1					
<i>Cran</i>	pointe à cran		3								
	lame à cran		1	1							
<i>Lamelle</i>	à dos		4		1						
	denticulée-encochée		1								
<i>Couteau</i>					2	1					
<i>Racloir</i>			2	1	2	2	1	2	2	1	2
<i>Encoche</i>		1	2	1		1				8	2
<i>Denticulé</i>		1	4	1		2	1		1	23	1
<i>Éclat retouché</i>			3	5		2	2	2			11
<i>Divers</i>			2	2						1	1
	<i>TOTAL</i>	26	122	45	84	37	20	36	25	200	20

Tableau 20. Typologie générale des ensembles lithiques (fouilles 1978-1995).

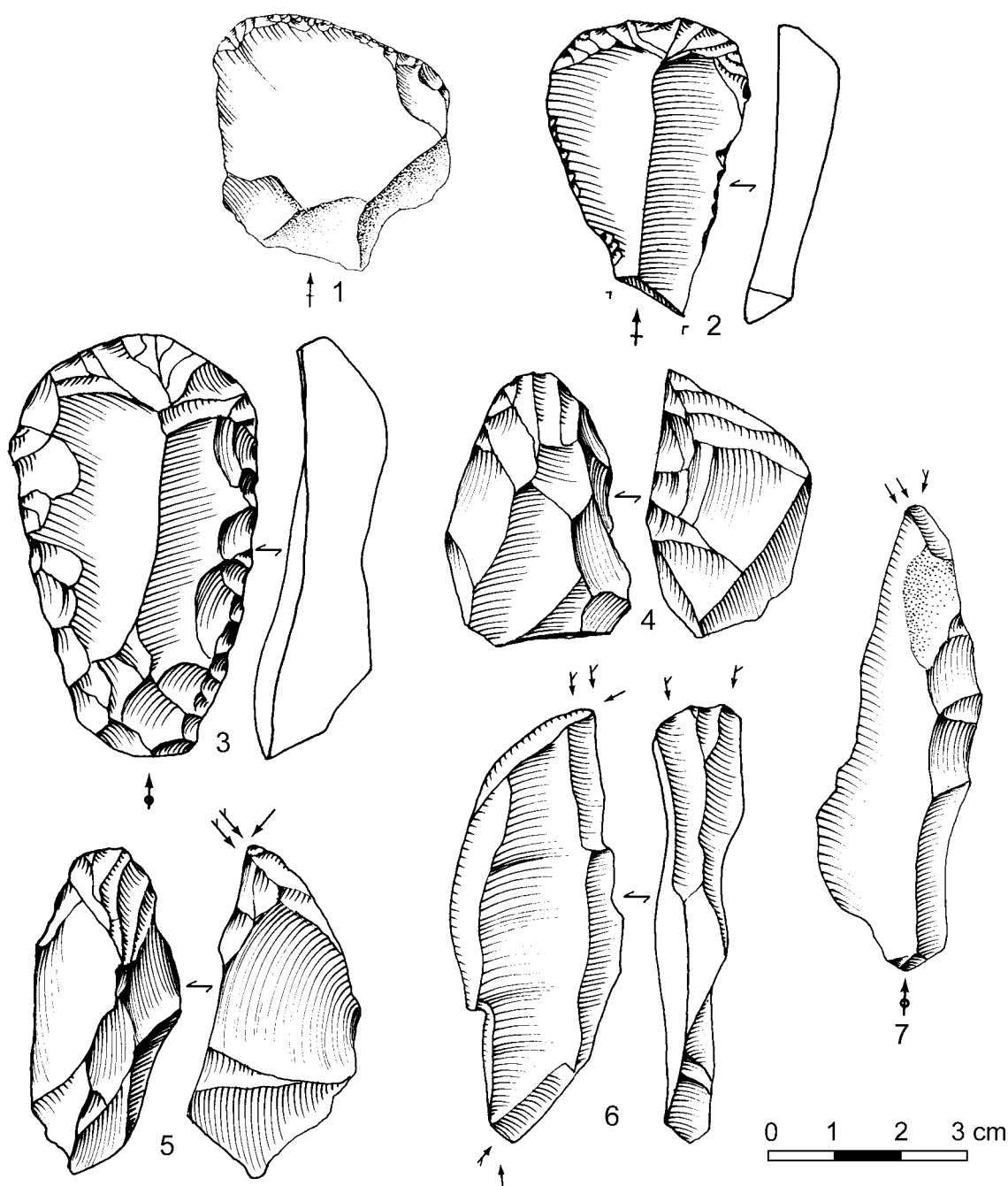


Figure 1. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien inférieur. Grattoir sur éclat (1), grattoir sur lame (2), grattoir sur lame retouchée (3), grattoir caréné (4), burin caréné (5), burins dièdres (6-7).

D'autres nucléus ont été aménagés dans le but de produire des enlèvements de plus petites dimensions (lamelles) à partir d'un seul plan de frappe (fig. 4:1-2) ou de deux plans de frappe opposés (fig. 4:3); les lamelles sont d'ailleurs très nombreuses (166 au total, dont une série de 34 exemplaires retrouvés en un seul lot lors des fouilles de 1978-1990 [n°320 de l'inventaire], et 132 autres lors de fouilles de 1992-1995 réparties en trois lots principaux). D'autre part, les chutes de burins et d'outils carénés sont nombreuses également (fig. 4:5-7) et, comme les lamelles, ont été retrouvées concentrées en quelques lots seulement.

Certaines concentrations (quatre en particulier) permettent de penser qu'une production lamellaire et micro-lamellaire

était réalisée sur le site, même si aucune lamelle retouchée (de type Dufour ou autre) n'a été retrouvée.

Le carré J8 a livré en 1992 des restes d'un débitage spécialisé (n°705 de l'inventaire), comptant 337 artefacts, dont un seul outil (un burin caréné [fig. 10:1]), un seul nucléus (à lamelles, de très petites dimensions, à enlèvements lamellaires plans [fig. 4:4]), 10 lames seulement, pour 266 éclats, en majorité corticaux. L'essentiel de la masse débitée était en silex de teinte sombre, alors que le nucléus à lamelles, le burin caréné, 7 lamelles et 50 chutes de burins étaient réalisés sur un silex gris clair. Cet exemple illustre, d'une part, la mise en forme et la préparation de blocs dont les produits sont ensuite destinés

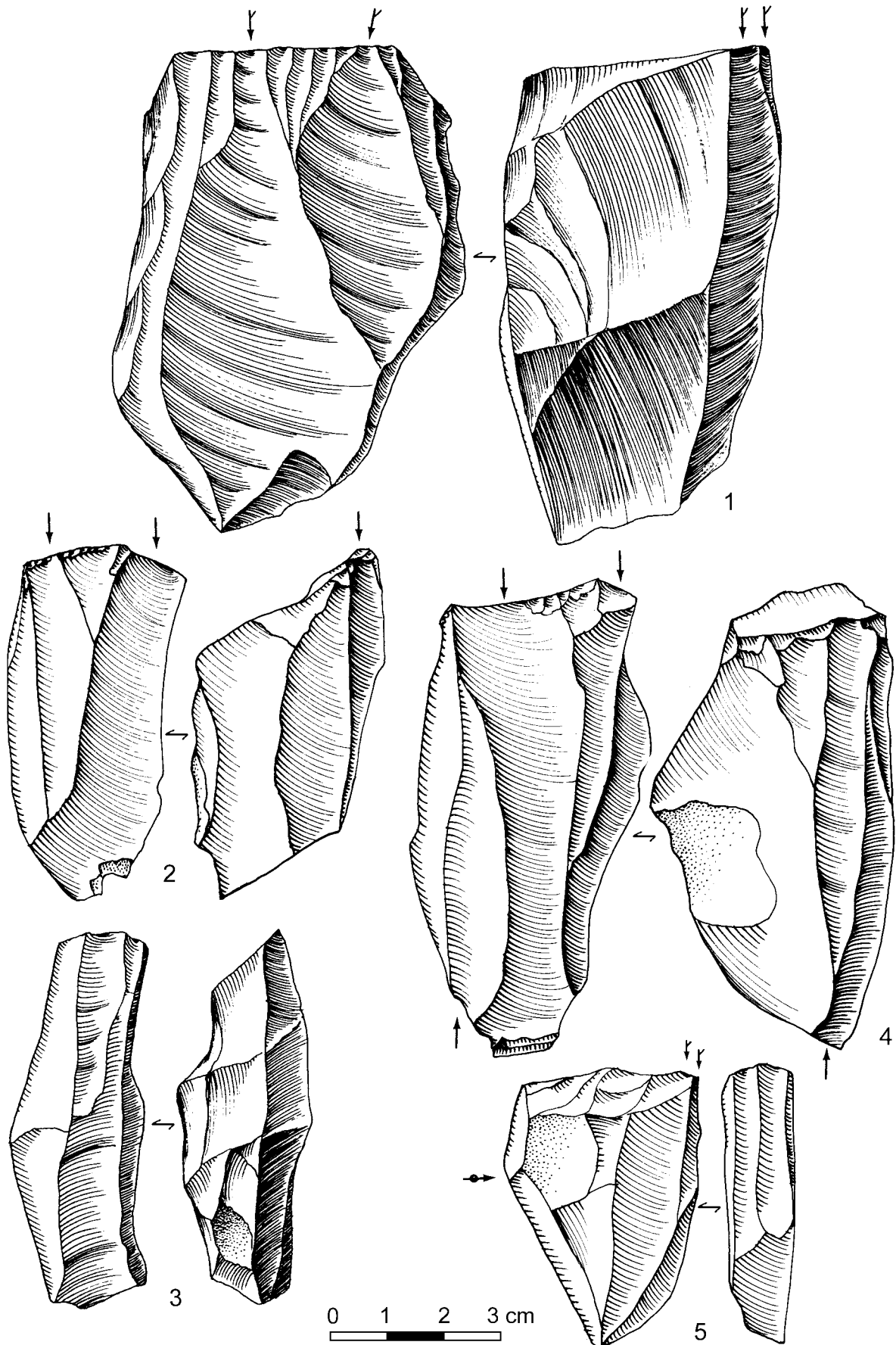


Figure 2. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Nucléus à un plan de frappe (1-2), nucléus à deux plans de frappe opposés (3-4), nucléus sur éclat (5).

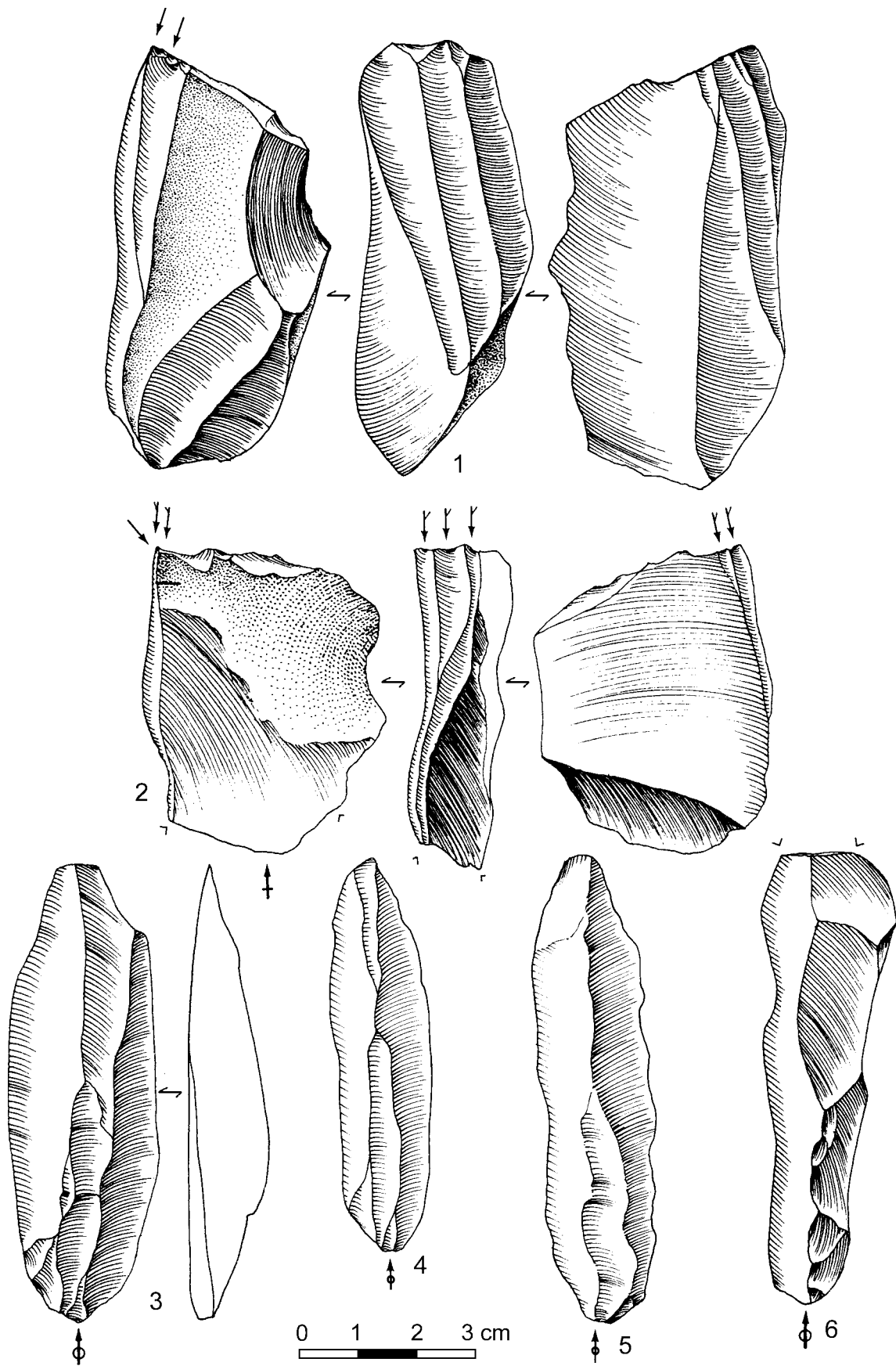


Figure 3. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Nucléus sur éclat (1-2), lames brutes (3-5), lame à crête (6).

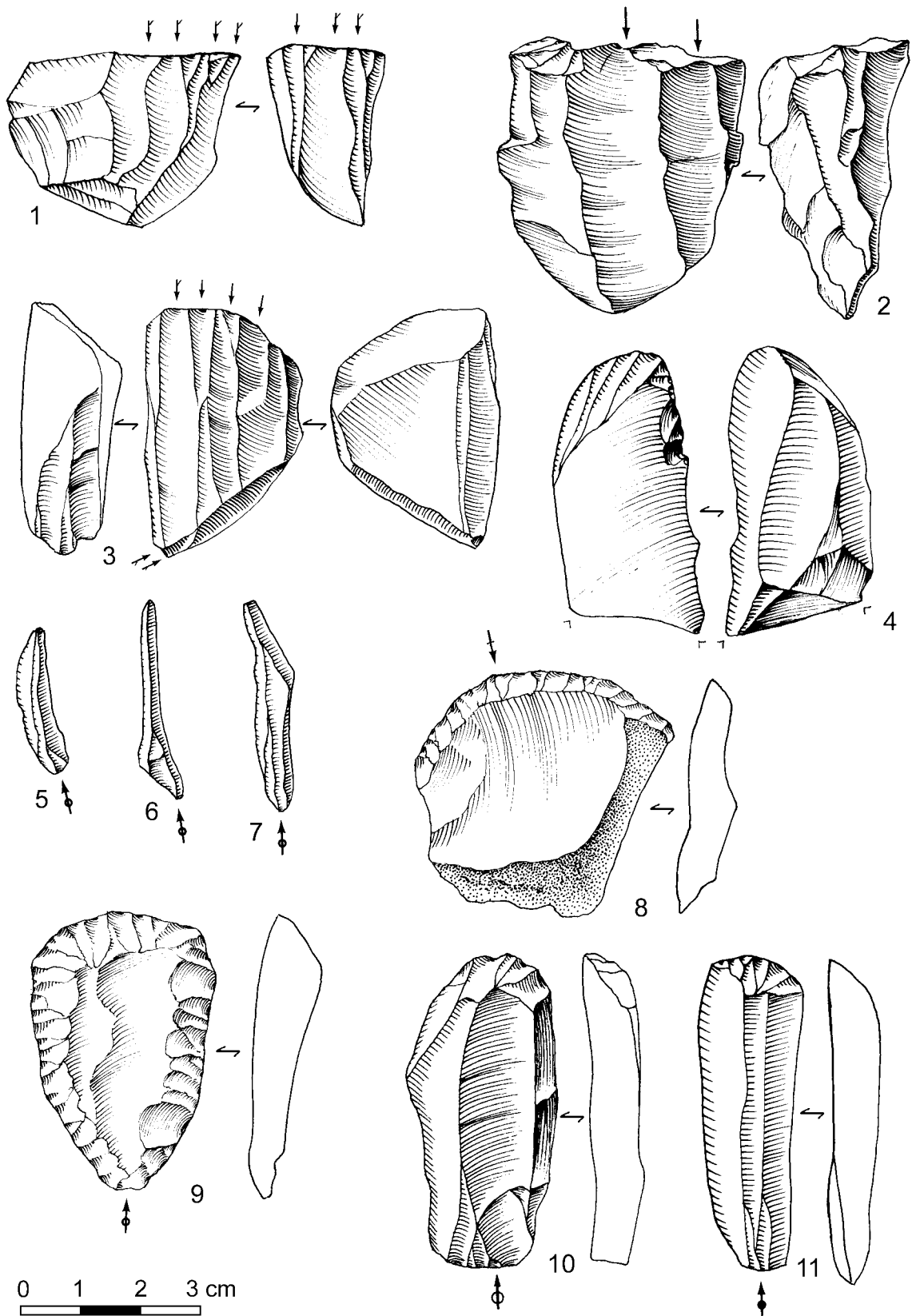


Figure 4. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Nucléus à lamelles (1-4), chutes d'outils carénés (5-7), grattoir sur éclat (8), grattoir sur lame retouchée (9), grattoirs sur lame (10-11).

à être exportés et, d'autre part, l'existence d'une chaîne opératoire produisant des supports de plus petites dimensions, certainement des lamelles (ainsi que l'atteste le nucléus) et peut-être aussi des micro-lamelles, qui dans ce cas-ci pourraient correspondre aux chutes de burins, nombreuses alors qu'il n'existe qu'un seul burin caréné. Il s'agit donc d'un atelier spécialisé, où la mise en forme de blocs de silex sombre a eu lieu (la dominance numérique et la masse des éclats corticaux sur cette matière première le prouvent), en même temps qu'une autre production de lamelles (et probablement de micro-lamelles) mise en œuvre sur une autre matière première.

Une situation différente a été observée avec le matériel issu des fouilles de 1990 dans les carrés G5 à G7 (n°310 et 320 de l'inventaire). Plusieurs centaines d'éclats (surtout de mise en forme) correspondant à près de 10 kg de silex ont été retrouvés, pour 20 nucléus, 92 lames, 34 lamelles et 32 outils. Parmi les outils, il n'y a pas de grattoirs carénés, mais bien 5 grattoirs à museau (fig. 7:3-4) et 9 burins carénés (fig. 12:6-7, 9), accompagnés de 36 chutes correspondant à des enlèvements lamellaires (fig. 4:5-7), de grattoirs autant que de burins. L'association des pièces carénées avec les chutes lamellaires est ici assurée par la morphologie de ces chutes, qui ne peuvent pas provenir d'enlèvements de coups de burin portés sur les autres burins, lesquels étaient réalisés sur lames. La masse d'éclats de mise en forme et le nombre de nucléus, par rapport à la faible représentation des lames, montrent aussi qu'il s'agissait d'un lieu de débitage orienté vers la production de lames à partir de nucléus laminaires, dont les meilleurs produits ont été exportés. Les lamelles sont probablement issues d'un type de débitage équivalent (à partir de nucléus à lamelles "traditionnels"), mais toutes les chutes correspondent à l'aménagement des outils carénés¹.

Le carré J3 a livré en un lot des pièces de débitage majoritairement réalisé sur le silex sombre, sans qu'aucun nucléus ne les accompagne (n°687-688 de l'inventaire); il s'y trouvait par contre 46 chutes de burins et 15 lamelles, toutes réalisées dans ce même silex sombre (sauf 6 lamelles, en silex tout à fait blanc, non représenté par une autre catégorie d'artefacts), ainsi qu'un seul outil (un burin caréné [fig. 11:3]). L'ensemble des éclats était d'assez petites dimensions, c'est-à-dire qu'ils ne provenaient pas de la mise en forme de blocs destinés à être exploités en tant que nucléus à lames (lames dont il n'existait d'ailleurs que trois fragments). Ici, la situation est probablement celle d'un lieu de production de petits supports, lamellaires au sens large, dont les nucléus et les meilleurs produits ont été emportés.

Enfin, l'atelier fouillé en mai 1995 incluait 3.612 artefacts, accompagnés de 14 outils: deux grattoirs carénés, deux grattoirs à museau, 5 burins carénés (fig. 10:3, 6; fig. 11:2; fig. 12:1, ce dernier en silex gris clair, montrant les traces d'une préparation par crête), un burin busqué, un burin dièdre, un burin mixte

et deux lames retouchées. Quatre nucléus ont été retrouvés (à lames et à un seul plan de frappe; un en silex gris clair, trois en silex sombre), avec de nombreuses lamelles (69, dont 52 en silex gris clair et 17 en silex noir) et chutes de burin (46, dont 35 en silex gris clair et 11 en silex sombre). L'ensemble du débitage montre une utilisation près de trois fois plus intense du silex gris clair que du silex sombre, autant pour les éclats (corticaux et non corticaux), que pour les lames brutes et les lamelles. Comme il n'existe qu'un seul nucléus en silex gris clair, ceci signifie que les blocs mis en forme sur cette matière première (d'où proviennent éclats et lames abandonnés, y compris 12 lames à crête) ont été emportés hors de l'atelier; une situation similaire est envisageable pour les lamelles. Dans ce cas-ci, les chutes de burins sont probablement liées aux outils carénés: il n'y a que deux autres burins non carénés, peu typiques et non-réaffûtés; les chutes étaient uniformément réparties autour du foyer, dans et autour des trois amas de débitage.

Outillage

Il existe 200 outils, parmi lesquels 55 grattoirs, 96 burins, un grattoir-burin, trois lames retouchées, une lame denticulée, un racloir sur éclat cortical, 8 encoches, 23 denticulés (souvent sur éclat épais), 11 éclats retouchés et une base de pièce sculptée (pic triédrique).

Quelques grattoirs sont façonnés sur supports plats: il en existe 11 sur éclat, 6 sur lame (fig. 4:10-11) et deux sur lame retouchée. La majorité correspond cependant à des pièces épaisses, façonnées par enlèvements lamellaires: il s'agit de 22 grattoirs carénés (fig. 5:1-7; fig. 6:1-4), de deux grattoirs nucléiformes (à "plans de frappe" non opposés) (fig. 6:5-6) et de 12 grattoirs à museau (fig. 7:1-5), dont un double (fig. 7:6).

Les burins d'angle sur cassure sont rares (quatre exemplaires); les burins dièdres sont par plus nombreux (22), sur éclat (fig. 8:1-2) et surtout sur lame (fig. 8:3-7), parfois double (fig. 8:8); il existe aussi 9 burins sur troncature retouchée oblique, dans un cas concave, façonnés le plus souvent sur lame (fig. 9:1-7), et deux burins sur encoche (fig. 9:8). Les autres burins plats sont transversaux sur bord retouché (trois exemplaires), polyédriques (deux exemplaires) ou mixtes (trois exemplaires, associant des enlèvements d'angle sur cassure et sur troncature retouchée [fig. 9:9] ou des enlèvements dièdres à des enlèvements sur troncature [fig. 9:10]). Les burins les plus fréquents sont épais, carénés (48 exemplaires; fig. 10:1-6; fig. 11:1-6; fig. 12:1-9) ou busqués (trois exemplaires: fig. 13:1-2).

L'outil composite est un grattoir-burin caréné. Les lames retouchées ne sont pas très caractéristiques à l'exception d'une pièce corticale épaisse rappelant les lames aurignaciennes, mais de mauvaise facture (fig. 13:3). Il existe des encoches (fig. 13:4) et des denticulés, ainsi qu'un fragment de pièce sculptée, c'est-à-dire la base d'un pic triédrique (fig. 13:5).

[1] À la lueur des travaux récents sur les productions lamellaires aurignaciennes, il est raisonnable de penser que les outils carénés ont pu être employés à la production de lamelles torsées, emportées hors du site, c'est-à-dire sélectionnées (les exemplaires abandonnés sur le site ne correspondant sans doute pas au gabarit recherché). Cette situation a été observée à de nombreuses reprises dans l'Aurignacien occidental, où des chaînes opératoires de micro-lamelles étaient fondées sur des grattoirs carénés ou à museau (c'est-à-dire ceux retrouvés ici), ou sur des burins carénés (idem), les supports destinés à être retouchés faisant l'objet d'une sélection sévère, par exemple au Flageolet I (Lucas 1997, 1999) ou à l'abri Pataud (Chiotti 2000).

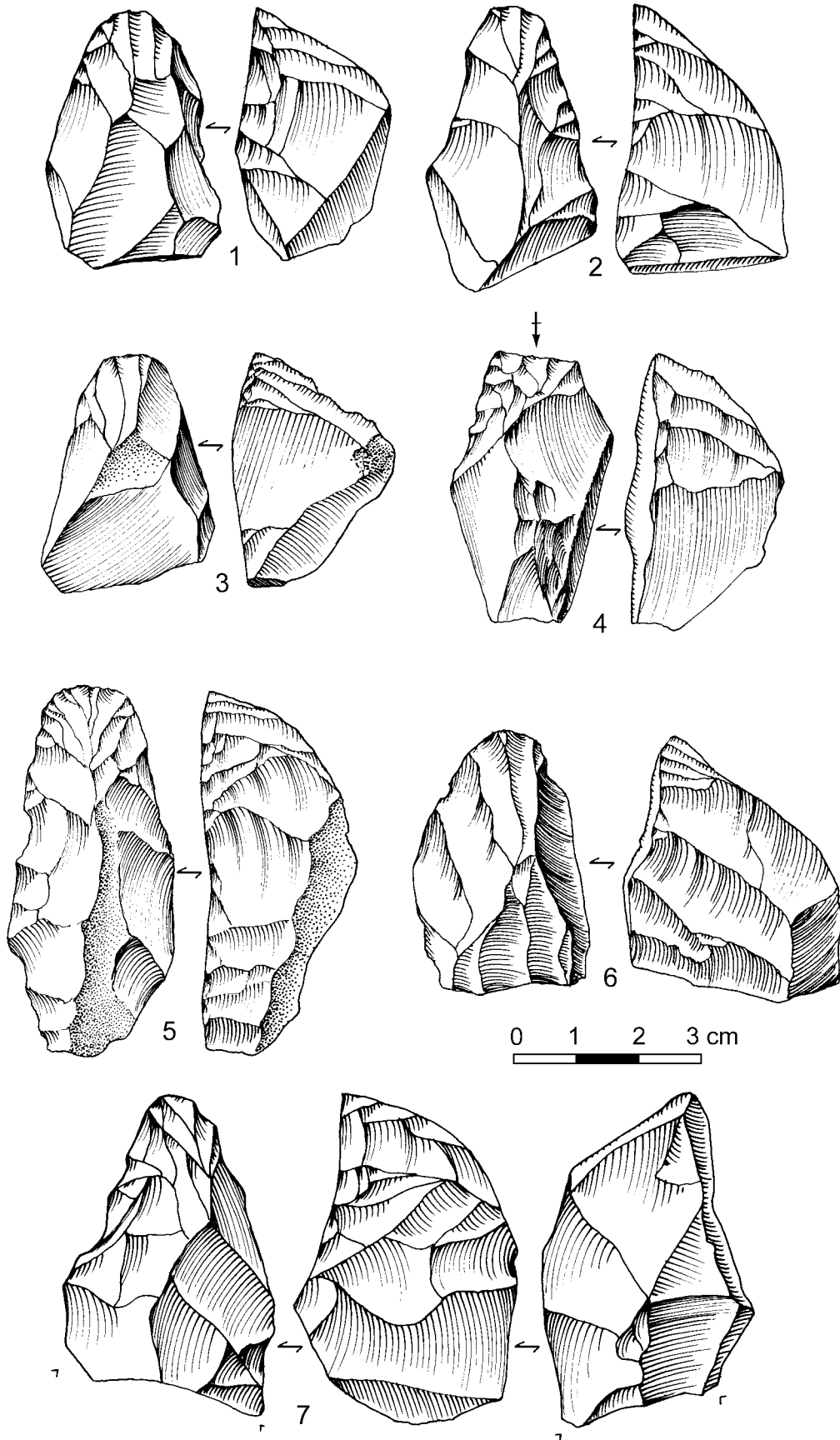


Figure 5. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Grattoirs carénés (1-7).

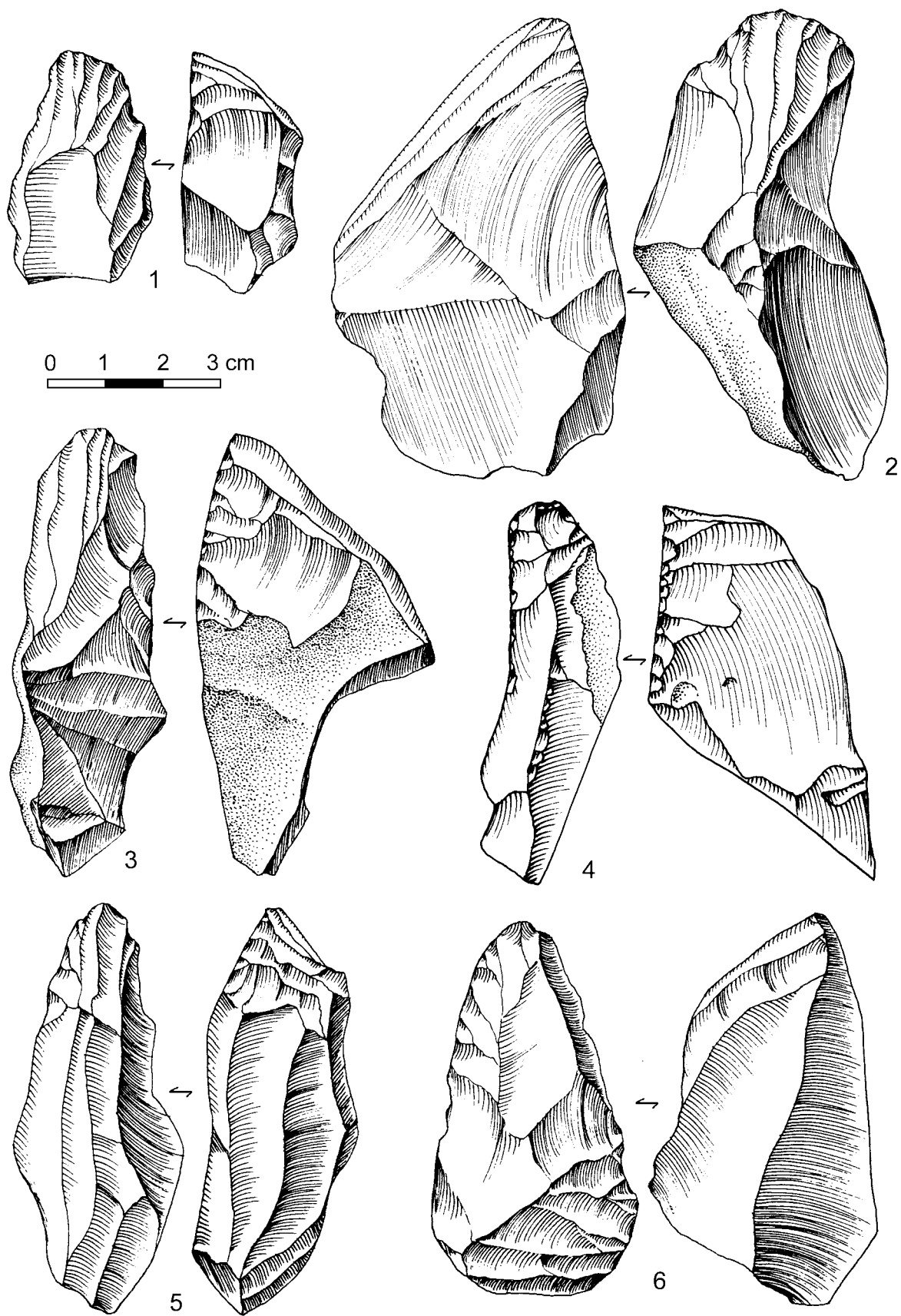


Figure 6. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Grattoirs carénés (1-4), grattoirs nucléiformes (5-6).

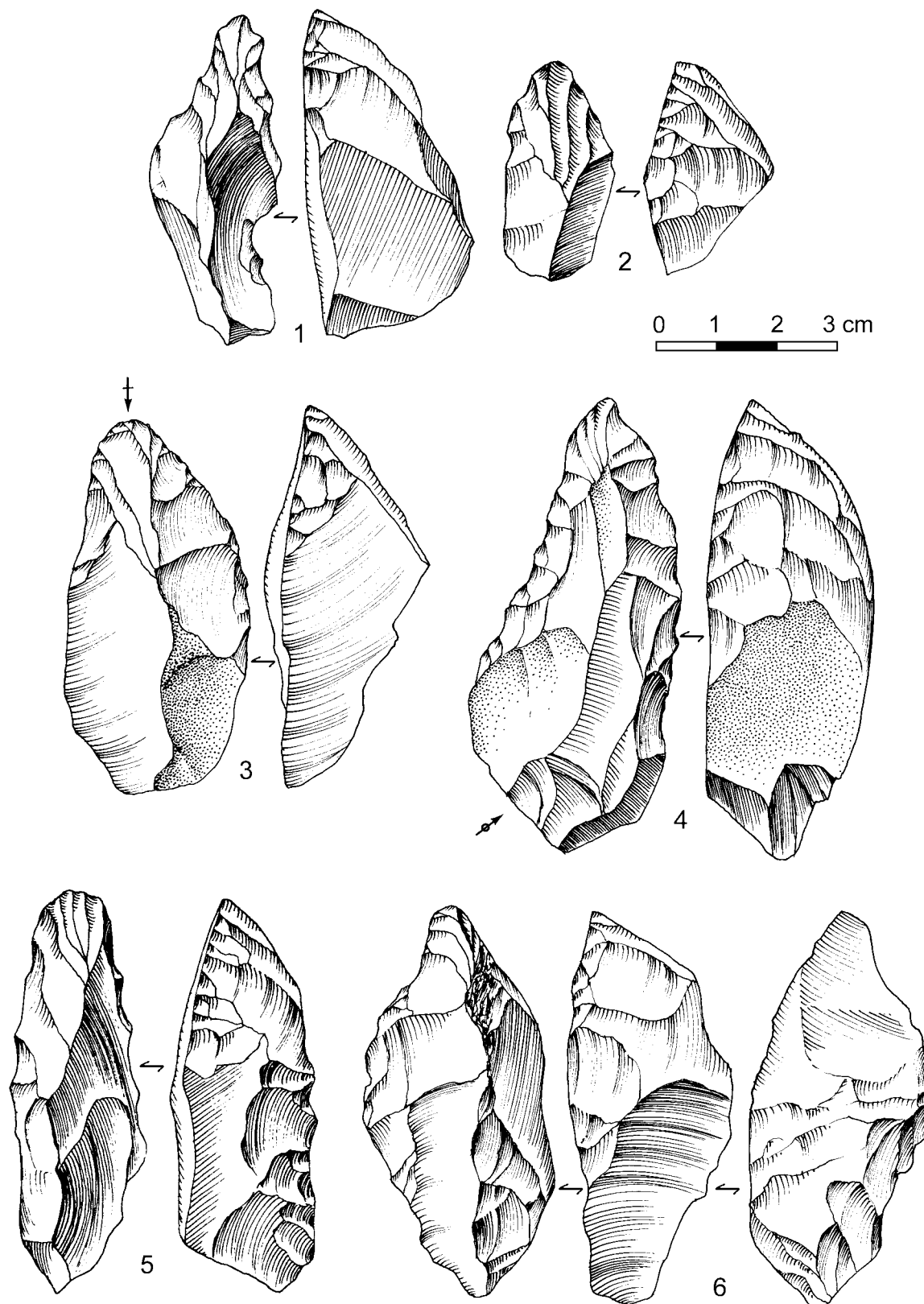


Figure 7. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Grattoirs à museau (1-6).

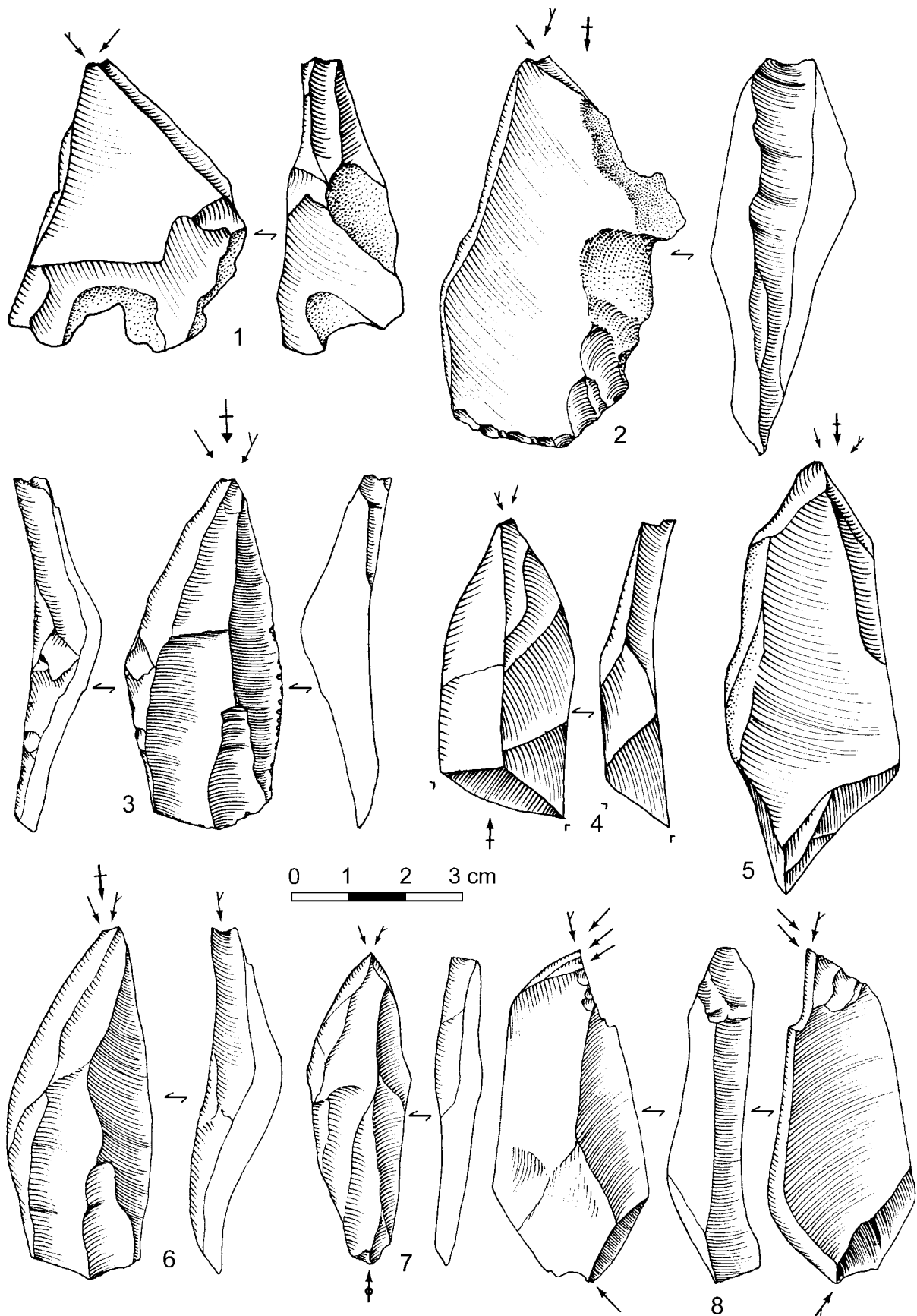


Figure 8. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Burins dièdres (1-8).

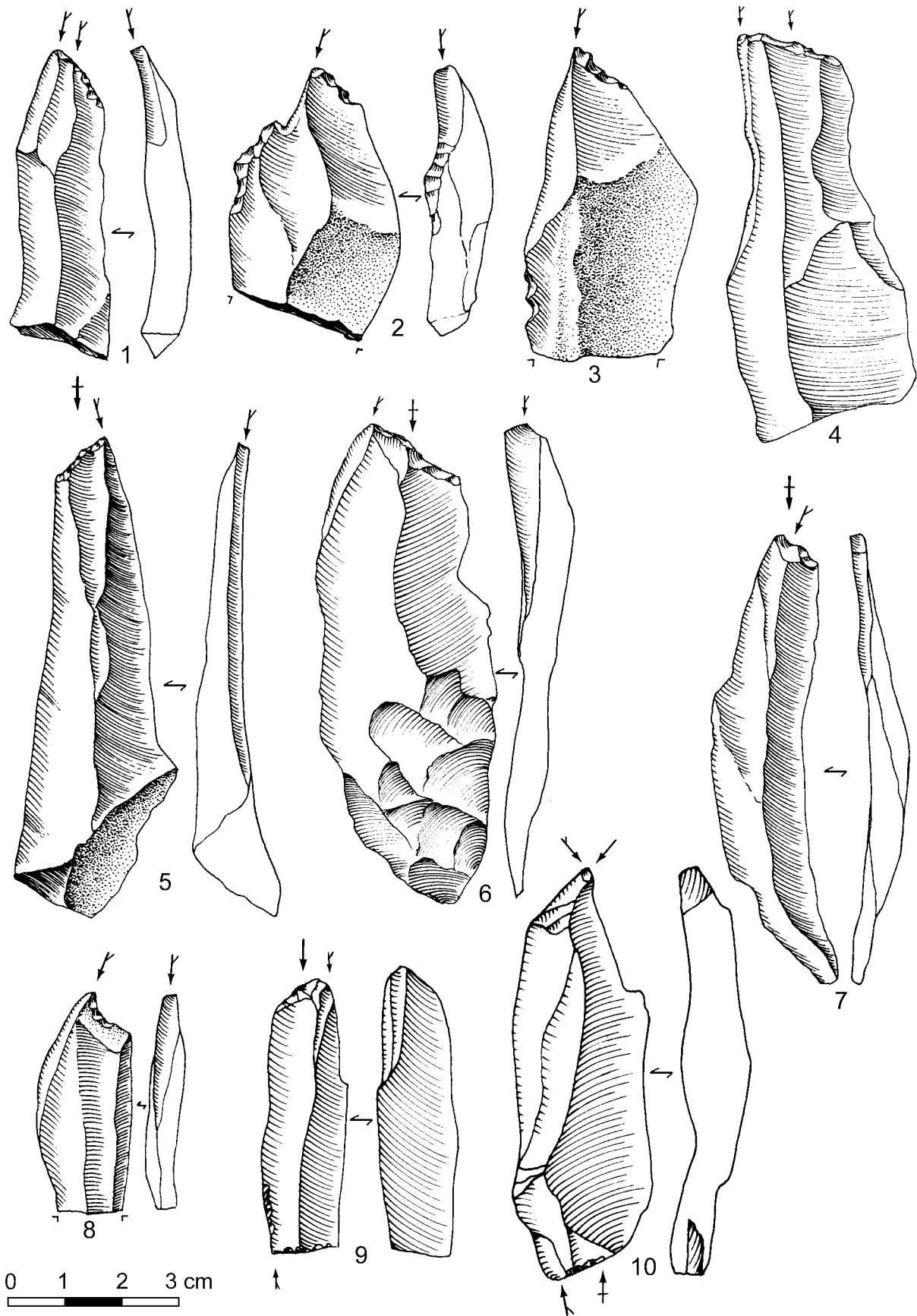


Figure 9. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Burins sur troncature retouchée (1-7), burin sur encoche (8), burins mixtes (9-10).

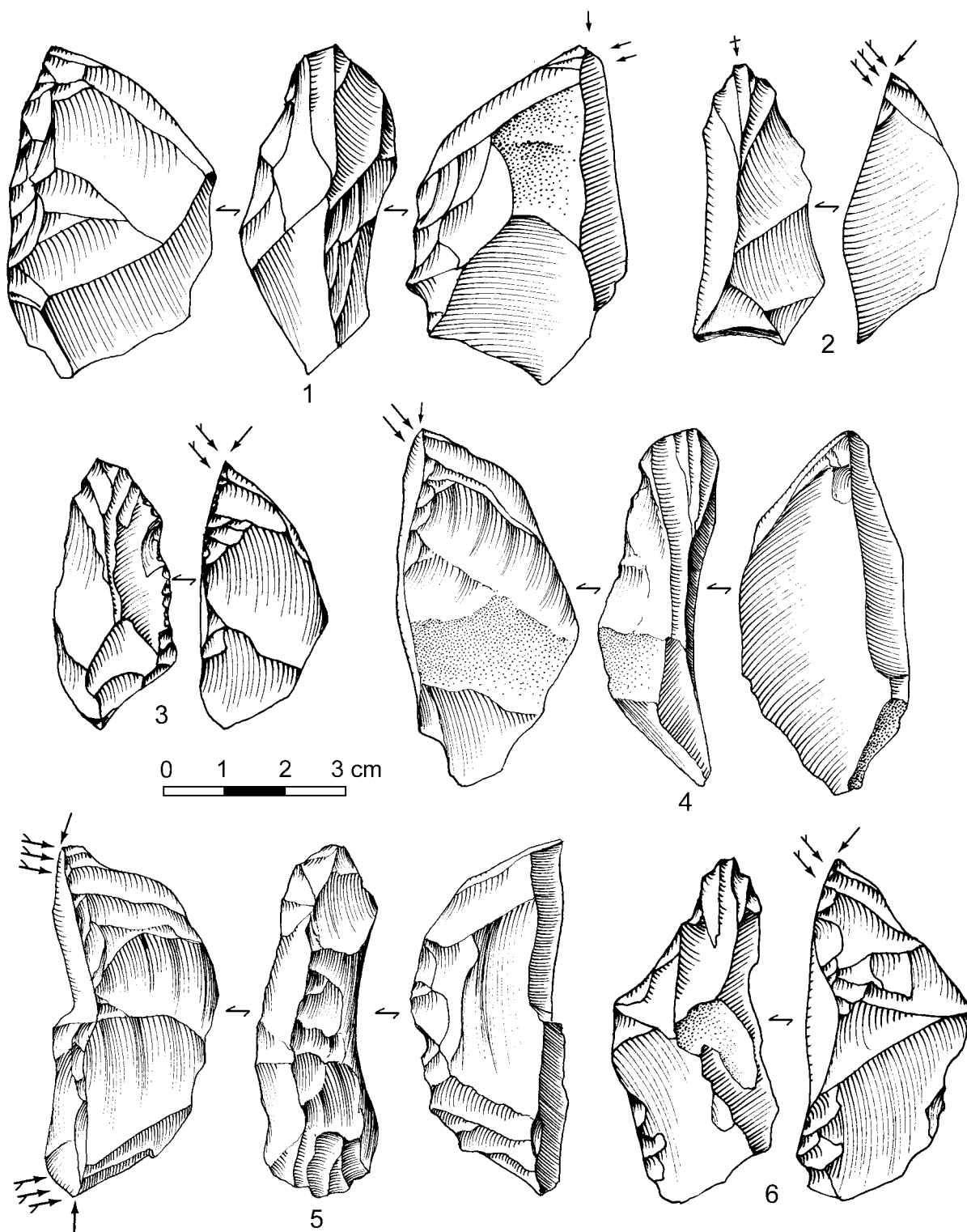


Figure 10. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Burins carénés (1-6).

Ensemble Aurignacien II

Cet ensemble est beaucoup plus pauvre et n'inclut que 761 artefacts lithiques, dont 26 nucléus, 85 lames, 618 éclats, 7 chutes de burins et 25 outils retouchés ; aucune lamelle n'a été retrouvée, pas plus que des éléments d'entretien de nucléus.

Débitage

Les nucléus sont similaires à ceux de l'Ensemble Aurignacien I (surtout à lames, parfois à éclats) et au moins un nucléus à lamelles a été retrouvé (n°649 de l'inventaire), isolé avec une trentaine d'éclats et quelques chutes de burin. Dans un cas, 15 de ces nucléus ont été retrouvés groupés en un seul lot avec

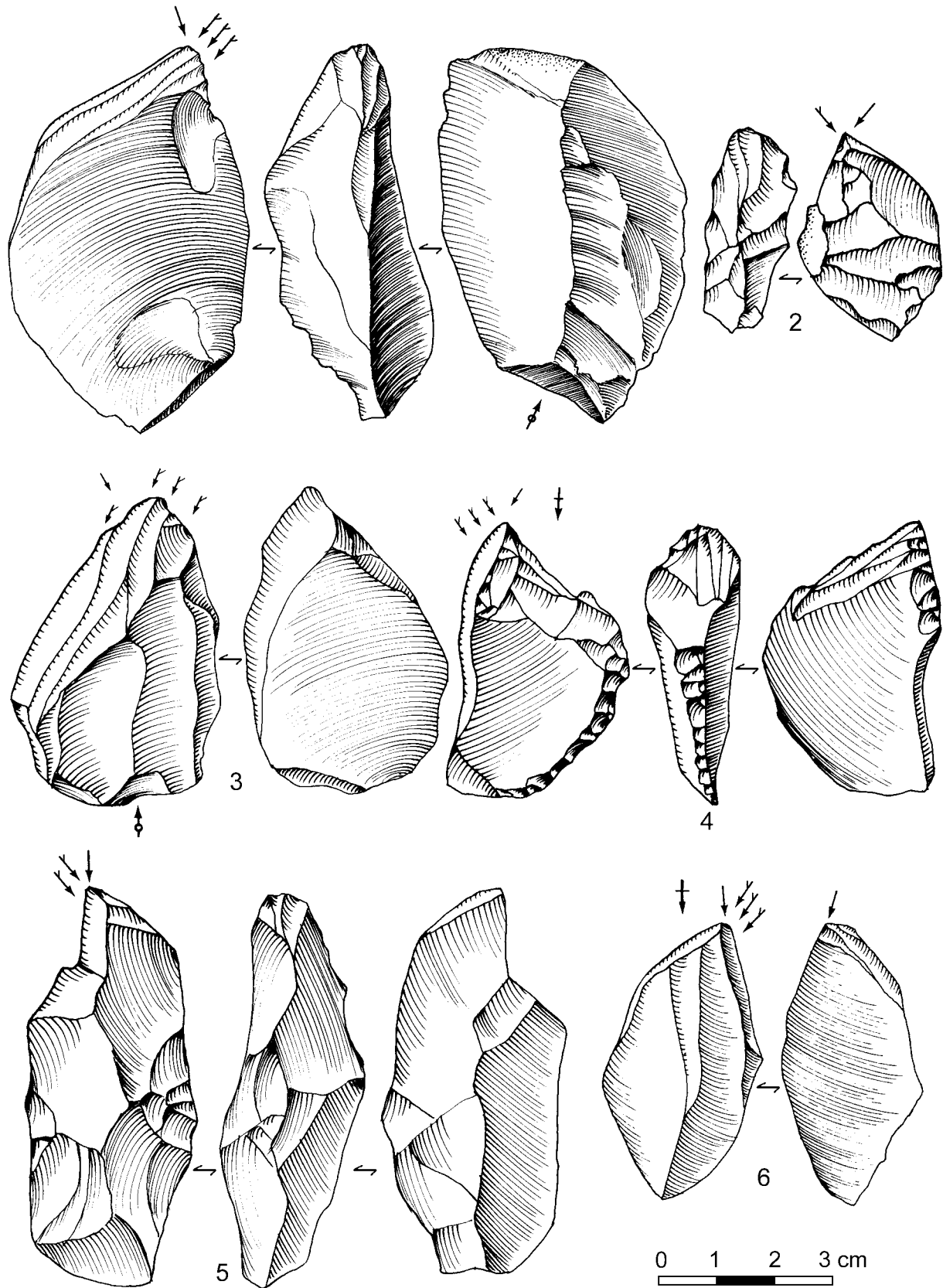


Figure II. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Burins carénés (1-6).

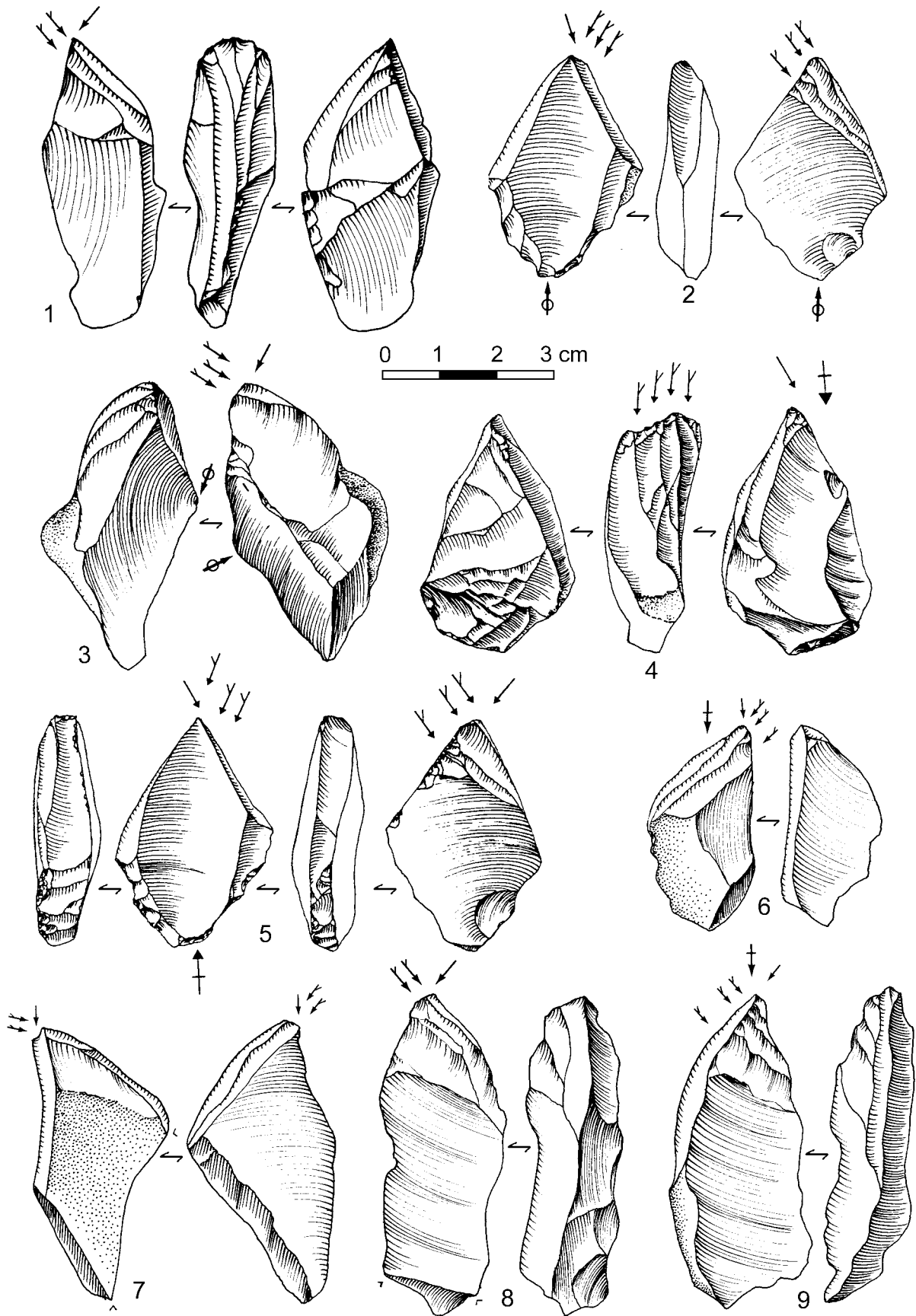


Figure 12. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Burins carénés (1-9).

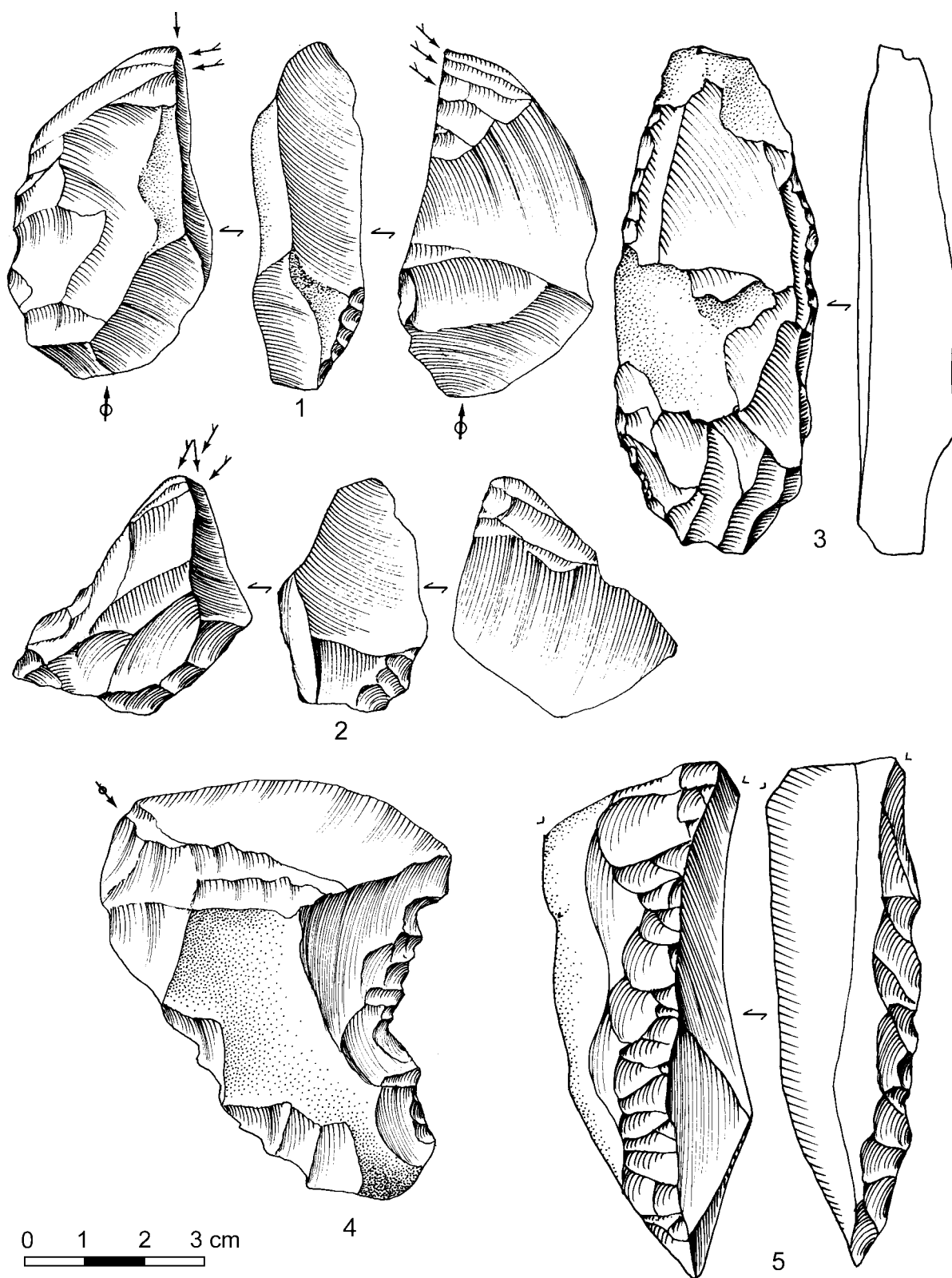


Figure 13. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien I. Burins busqués (1-2), lame aurignacienne (3), encoche (4), pic triédrique sculpté (5).

74 éclats très massifs, le tout pesant plus de 10 kg (n°285 de l'inventaire); la production de cette exploitation massive a été emportée hors du site, puisque seulement 8 lames ont été retrouvées. Une autre concentration (n°294 de l'inventaire) correspond aussi à une exploitation similaire, avec cette fois 5 outils.

Outillage

Il existe 25 outils retouchés, dont 12 grattoirs, 10 burins, deux racloirs sur éclat cortical (dont un semble fait en jaspe) et un denticulé (roulé, c'est-à-dire altéré par un transport dû à l'eau). Les grattoirs sont façonnés sur éclat (trois exemplaires, dont un est retouché sur toute sa périphérie; fig. 14:1) et sur lame (7 exemplaires, dont deux montrant également des esquillements latéraux et un seul porte une retouche unilatérale partielle à la base; fig. 14:2); il n'existe que deux grattoirs carénés (fig. 14:3). Les burins sont également façonnés d'abord sur lame; dans deux cas, ils montrent des enlèvements de coup de burin sur cassure (fig. 14:4), dans trois autres cas ils sont dièdres (fig. 14:5-6, ce dernier sur éclat), et il n'existe que deux burins carénés et un burin busqué (fig. 14:7).

Ensemble Aurignacien III

Cet ensemble inclut 1.031 artefacts lithiques, dont 59 nucléus, 255 lames, 680 éclats, une seule chute de burin et 36 outils retouchés.

Débitage

Comme dans l'Ensemble Aurignacien II, la production laminaire est ponctuelle, mais massive: quelques concentrations de vestiges lithiques bien circonscrites dans l'espace ont livré l'essentiel des nucléus, lames et éclats, ces derniers souvent corticaux et de grandes dimensions. Le débitage est encore orienté vers la production de supports laminaires, à partir de nucléus préparés à un seul plan de frappe ou à deux plans de frappe opposés. V. Chirica n'a enregistré que trois ateliers durant les fouilles de 1978-1990; les travaux de 1992-1995 n'ont pas permis de retrouver d'autres occupations en position stratigraphique équivalente.

Outillage

Il existe 36 outils retouchés, dont 25 grattoirs, trois burins, un grattoir-burin, un perçoir, deux lames retouchées (une lame aurignacienne et une lame denticulée), deux racloirs sur éclat cortical et deux éclats corticaux retouchés. Les grattoirs sont surtout façonnés sur supports plats, éclat (9 exemplaires; fig. 15:1), lame (6 exemplaires) ou lame retouchée (trois exemplaires), mais il y a aussi 7 grattoirs carénés (fig. 15:2). Les burins aurignaciens ne sont plus attestés et il n'existe que deux burins dièdres (dont un sur éclat retouché) et un burin transversal sur bord retouché.

Ensemble Aurignacien III supérieur

Cet ensemble n'a livré que des rares restes lithiques, correspondant à 284 artefacts, dont 19 nucléus, 142 lames, 96

éclats, un élément d'entretien de nucléus (un flanc), quatre chutes de burins et 20 outils retouchés. Il s'agit de petites concentrations similaires à celles de l'Ensemble Aurignacien III, mais plus pauvres.

Les outils correspondent à 13 grattoirs (un sur éclat, un autre sur éclat retouché, 5 sur lame, un sur lame retouchée et 5 carénés), d'un grattoir-burin, d'une lame à troncature oblique et de deux lames denticulées, accompagnés d'un racloir, d'un denticulé et d'un gros éclat cortical retouché. Les quelques outils carénés attestent le caractère encore aurignacien de ces artefacts très dispersés (seuls deux éclats ont été retrouvés en 1992-1995 !).

Ensemble Gravettien I

Cet ensemble inclut 2.240 artefacts lithiques, dont 57 nucléus, 432 lames, 21 lamelles, 1.672 éclats, 11 éléments d'entretien de nucléus, 10 chutes de burin et 37 outils retouchés.

Débitage

Les nucléus montrent des négatifs de supports très réguliers (fig. 16:1); ils sont désormais exclusivement destinés à la production de supports allongés et montrent une préparation latérale soignée, ainsi qu'un plan de frappe (le plus souvent) ou deux plans de frappe opposés, nettement obliques (fig. 16:2; fig. 17:1). Certains sont parfois de dimensions réduites ou épuisés. L'entretien de la surface d'éclatement et des plans de frappe est réalisé par l'enlèvement de flancs et de tablettes (respectivement 5 et 6 exemplaires). Les mêmes nucléus, mais de plus petites dimensions ont été mis en œuvre pour la production de lamelles; il n'y a désormais plus de traces de production de micro-lamelles et les chutes de burin sont toutes issues d'enlèvements portés sur le bord de supports plats.

Outillage

Il existe 37 outils retouchés, dont 18 grattoirs, deux burins, 6 lames retouchées, trois pointes à dos, un couteau, deux racloirs, une encoche, deux denticulés sur éclat cortical épais et deux éclats retouchés.

Les grattoirs dominent et sont tous façonnés sur des supports plats, éclat (5 exemplaires, dont un est assimilable à un micro-grattoir ou grattoir unguiforme), éclat retouché (trois exemplaires), lame (6 exemplaires, y compris un double; fig. 17:3-4) ou lame partiellement retouchée (4 exemplaires). Les burins sont par contre très peu nombreux, l'un dièdre, l'autre mixte, associant des enlèvements de coup de burin dièdres à des enlèvements carénés (fig. 17:5).

Les lames retouchées incluent trois pièces à retouche marginale plus ou moins continue sur un ou deux bords, y compris des bases à retouche bilatérale continue et oblique (fig. 17:6), auxquelles il faut ajouter trois lames appointées à leur extrémité distale par retouche bilatérale très marginale et partielle (limitée à cette extrémité). Les armatures incluent une pointe de La Gravette, une pointe à gibbosité (fig. 17:7), dont un seul bord est retouché abrupement, aménageant une légère déli-

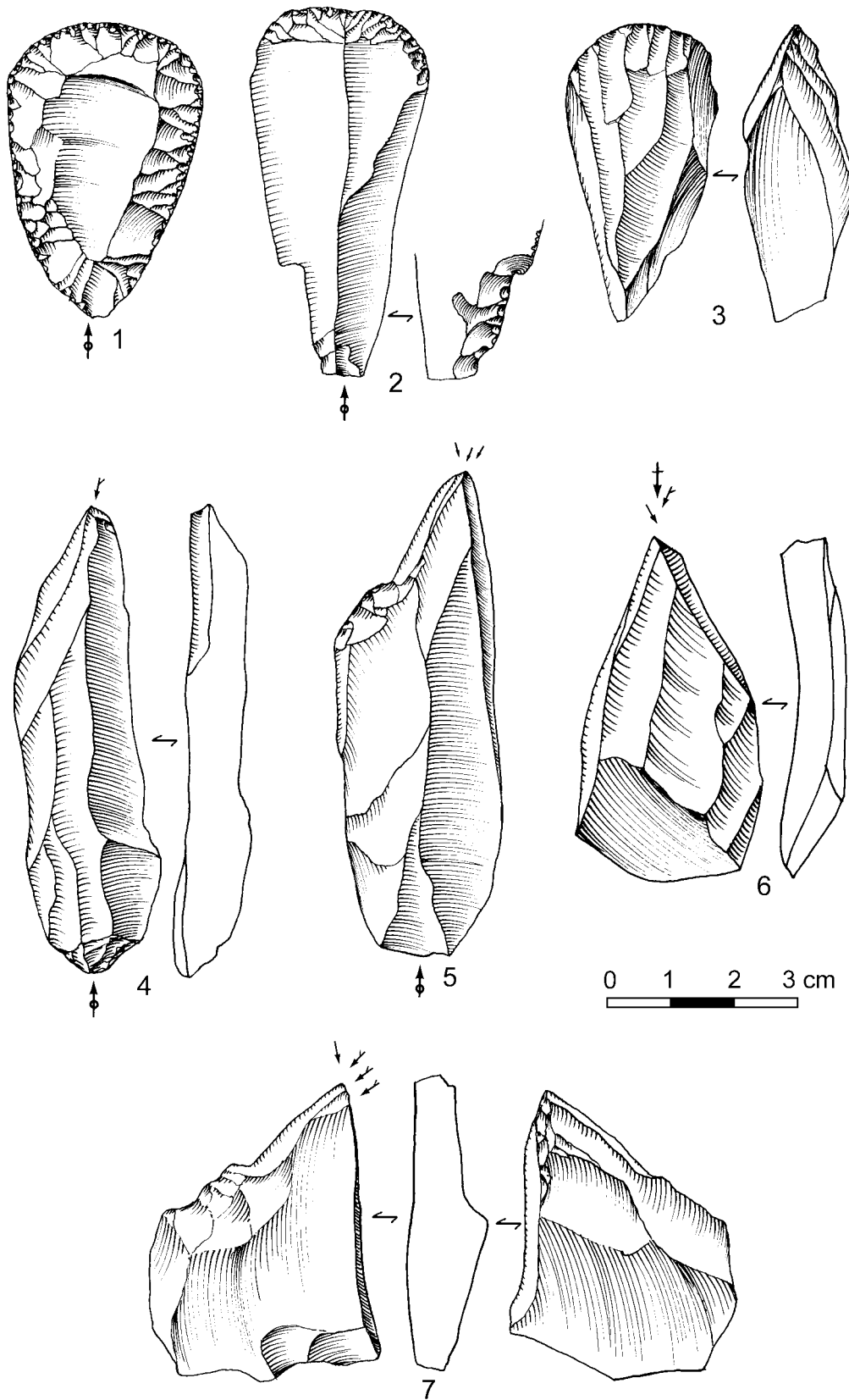


Figure 14. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien II. Grattoir sur éclat retouché (1), grattoir sur lame retouchée (2), grattoir caréné (3), burin d'angle sur cassure (4), burins dièdres (5-6), burin busqué (7).

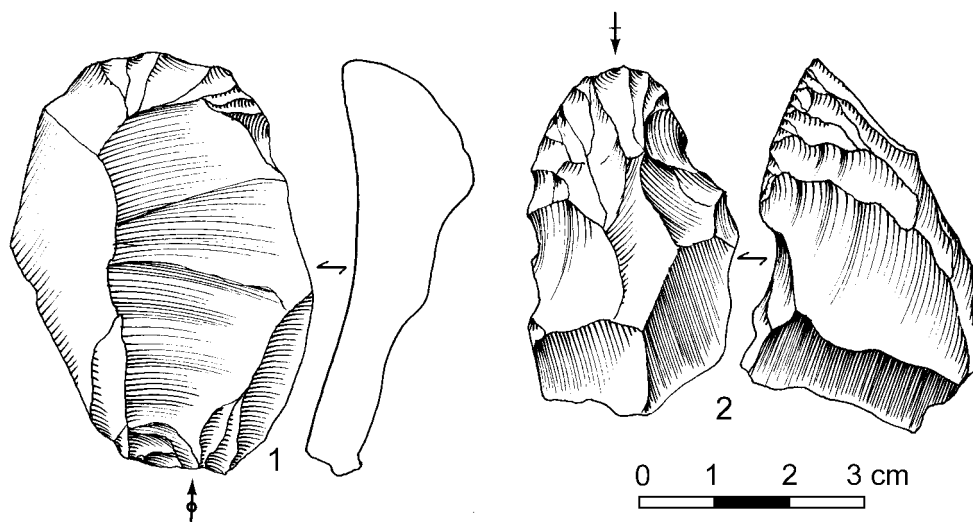


Figure 15. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Aurignacien III. Grattoir sur éclat (1), grattoir caréné (2).

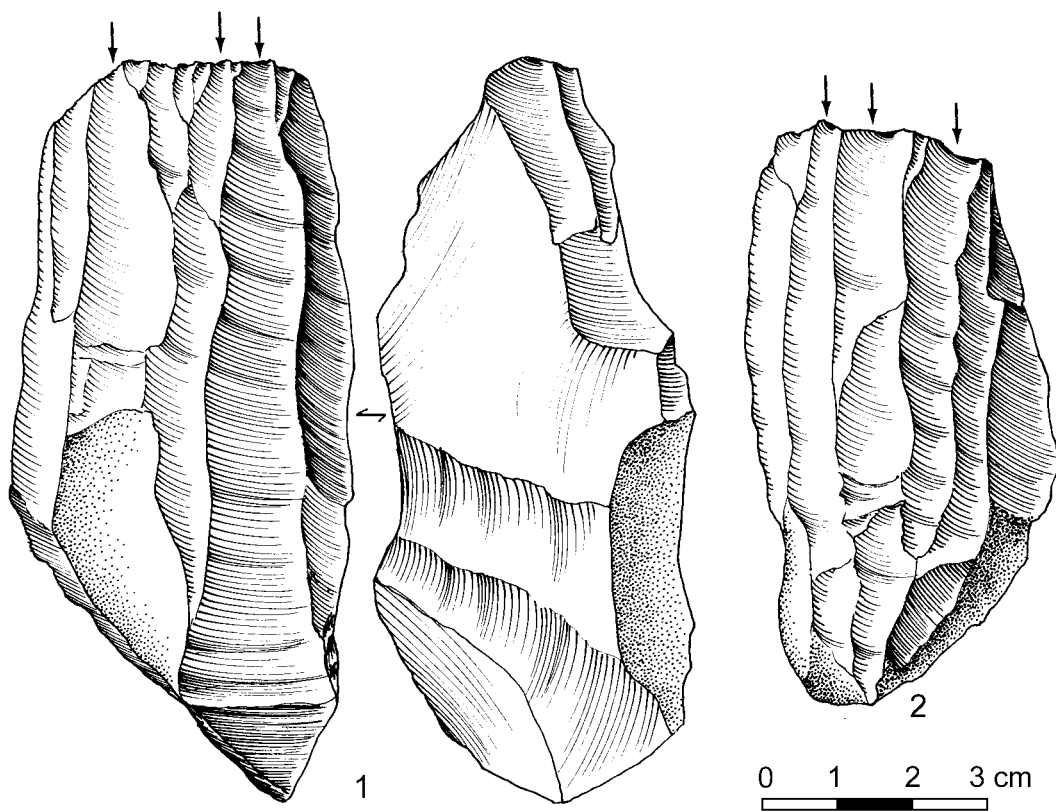


Figure 16. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien I. Nucléus à un plan de frappe (1), nucléus à deux plans de frappe (2).

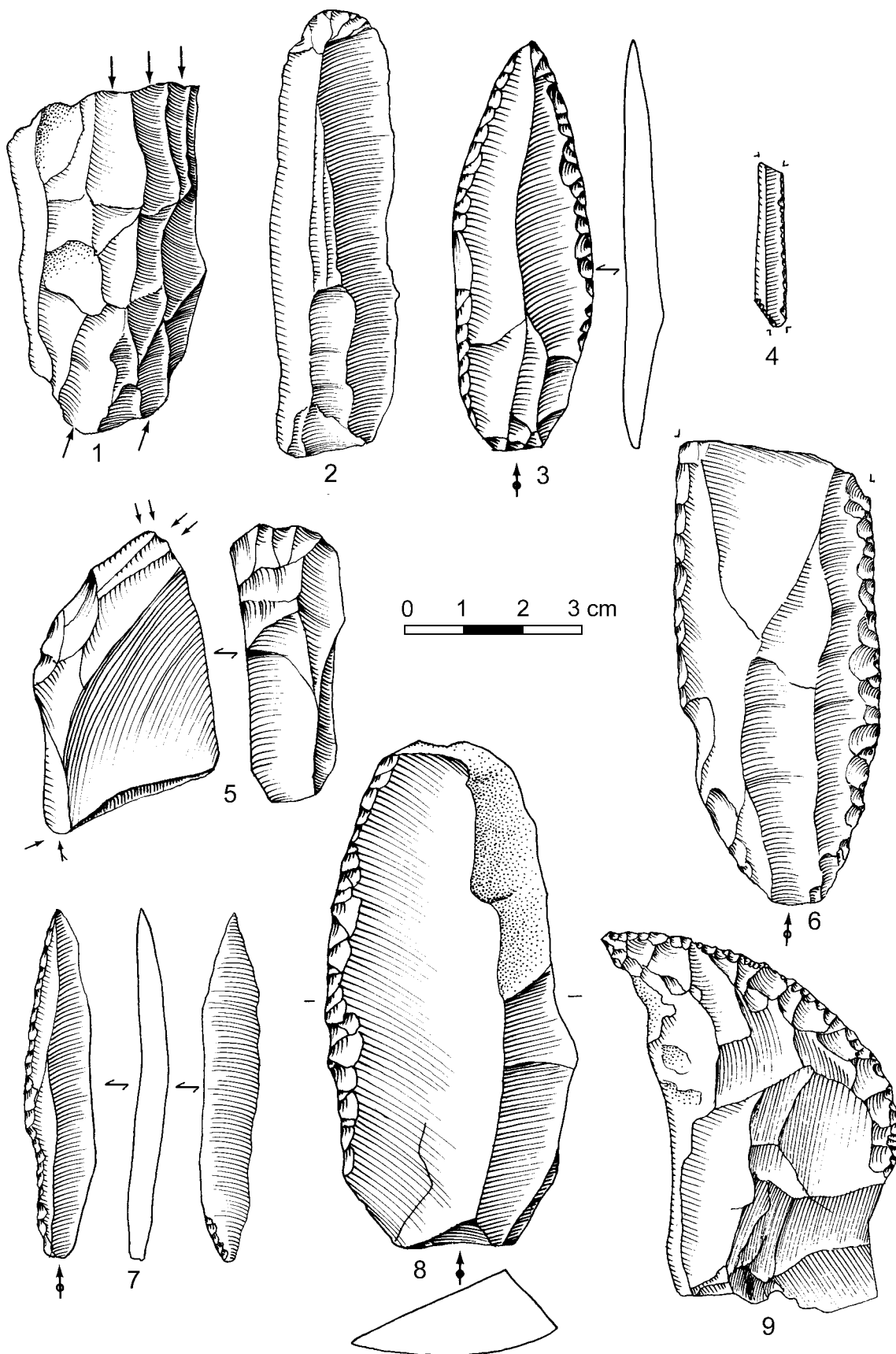


Figure 17. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien I. Nucléus à deux plans de frappe (1), grattoir sur lame (2), lame ap-
pointée (3), micro-gravette en schiste noir d’Audia (4), burin mixte (5), base de lame retouchée (6), pointe à gibbosité (7),
couteau (8), racloir déjeté (9).

néation vers la base, et qui porte également quelques petits enlèvements inverses du bord opposé; il y a également une micro-gravette en roche exogène (schiste noir d'Audia; fig. 17:4). Il existe un couteau à dos cortical dont le tranchant est retouché obliquement sur toute sa longueur (fig. 17:8); les racloirs sont, soit double sur support nucléiforme, soit convexe déjeté sur éclat (fig. 17:9).

Ensemble Gravettien II

Cet ensemble inclut 3.690 artefacts lithiques, dont 42 nucléus, 776 lames, 37 lamelles, 2.704 éclats, 12 éléments d'entretien de nucléus, 35 chutes de burins et 84 outils.

Débitage

Comme dans l'Ensemble Gravettien I, les nucléus sont destinés à la production de lames régulières, à partir de blocs préparés latéralement, surtout à un plan de frappe oblique, mais aussi à deux plans de frappe opposés (fig. 18:1). Les supports ainsi produits sont à négatifs dorsaux peu réguliers mais assez longs, alors que la largeur est plus variable (fig. 18:2-3) et de profil parfois très courbe. Les éléments d'entretien de nucléus sont bien attestés: tablettes de réfection de plan de frappe et flancs (6 exemplaires de chaque). Des lamelles ont été également produites à partir de nucléus similaires (façonnés exceptionnellement sur éclat), mais de plus petites dimensions et moins nombreux que ceux destinés à la production de lames. Les chutes de burin sont très nombreuses par rapport au total de ces outils (11 exemplaires).

Outillage

Il existe 84 outils retouchés, dont 39 grattoirs, 11 burins, deux perçoirs, un outil composite, 23 lames diversement retouchées, une pointe de La Gravette, une lamelle à dos, deux couteaux, deux racloirs sur éclat et deux éclats retouchés.

Les grattoirs dominent l'outillage et sont simples, surtout façonnés sur lame brute (25 exemplaires, dont un double; fig. 18:4-7; fig. 19:1-3, y compris un exemplaire sur lame à crête), dans 12 cas sur lame retouchée (fig. 19:4), et dans deux cas seulement sur éclat. Les burins sont peu nombreux, mais assez variés, d'angle sur cassure (deux exemplaires), transversal sur bord retouché (et dont les enlèvements sont plans; 1 exemplaire), sur troncature retouchée (un exemplaire) et caréné (un exemplaire); il y a aussi 6 burins dièdres, dont deux sont façonnés sur éclat (fig. 20:1), le troisième – double – sur lame (fig. 20:2) et le quatrième, le plus beau, sur un racloir convexe moustérien ré-employé, ainsi que l'atteste une double patine bien visible à l'endroit des négatifs d'enlèvements de coup de burin (fig. 19:5). Un des deux perçoirs a été découvert en association avec ce burin (n°177 de notre inventaire) et correspond lui aussi à un éclat moustérien ré-employé (fig. 20:3); l'autre perçoir est façonné sur éclat et sa mèche est déjetée.

Il existe aussi un grattoir-burin d'angle sur cassure, sur lame (fig. 20:4). Trois lames et 5 fragments proximaux de lames sont aménagés par retouche marginale uni- ou bilatérale; qua-

tre lames portent des troncatures distales et obliques, dans le dernier cas la troncature est oblique mais située à la base de la pièce (fig. 20:5). Sept lames sont appointées, par retouche bilatérale partielle de l'extrémité distale (fig. 20:6) ou de l'extrémité proximale (fig. 20:7), dans un cas par retouche bilatérale continue d'un bord et partielle de l'autre bord, ou encore par retouche bilatérale continue (fig. 20:8), y compris sur une lame encore à moitié corticale. Il existe également une pointe de La Gravette, fracturée à l'extrémité distale, mais dont la base porte quelques enlèvements inverses (fig. 20:10). La lamelle à dos correspond un fragment mésial, dont le dos a été abattu à partir des deux surfaces (fig. 20:9). Le couteau porte un esquillement d'utilisation sur un bord.

Ensemble Gravettien III

Cet ensemble inclut 4.573 artefacts lithiques, dont 90 nucléus, 1.704 lames, 35 lamelles, 2.691 éclats, 6 éléments d'entretien de nucléus, deux chutes de burin et 45 outils.

Débitage

Les nucléus sont bien préparés, à un ou deux plans de frappe, et de gabarits destinés à la production de lames (fig. 21:1-2) ou des courtes lames/lamelles (bien que ces dernières soient mal attestées dans cet ensemble); quelques nucléus sont épuisés. Les lames et fragments de lames sont très nombreuses et montrent l'intensité de la production laminaire, traduite autant par la préparation des nucléus que par les lames brutes portant des négatifs dorsaux plus réguliers que dans les ensembles antérieurs (fig. 21:3). Les éléments de réfection de ces nucléus sont sous-représentés (quatre flancs et deux tablettes), de même que les chutes de burin (les burins sont peu nombreux, eux aussi).

Outillage

Il existe 45 outils retouchés, dont 23 grattoirs, 5 burins, 8 lames retouchées, quatre pièces à dos, un couteau, un racloir sur éclat, une encoche sur éclat, un denticulé, une pièce à enlèvements bifaces et une pièce sculptée.

Les grattoirs dominent de nouveau l'outillage lithique. À l'exception d'un grattoir caréné et d'un grattoir sur éclat retouché, tous ces outils sont façonnés sur lame, surtout sur des supports bruts (14 exemplaires; fig. 21:4-5, le premier ayant servi à gratter de la peau sèche, d'après l'analyse tracéologique de Jardón & Collin 1993) ou retouchés (7 exemplaires, dont plusieurs montrent des retouches sur les deux bords, partielles ou continues [fig. 21:6]). Les burins incluent trois exemplaires d'angle sur cassure, dont un est aménagé sur un support à base amincie par la technique de Kostenki (fig. 22:1); il y a également deux burins sur troncature retouchée oblique (fig. 22:2).

Les lames retouchées incluent des exemplaires à retouche unilatérale (y compris des lames corticales), à retouche bilatérale continue d'un bord et partielle de l'autre (fig. 22:3-4), deux lames à troncature oblique distale, une lame appointée en grès (fig. 23:2), et une lame denticulée. Les pièces à dos

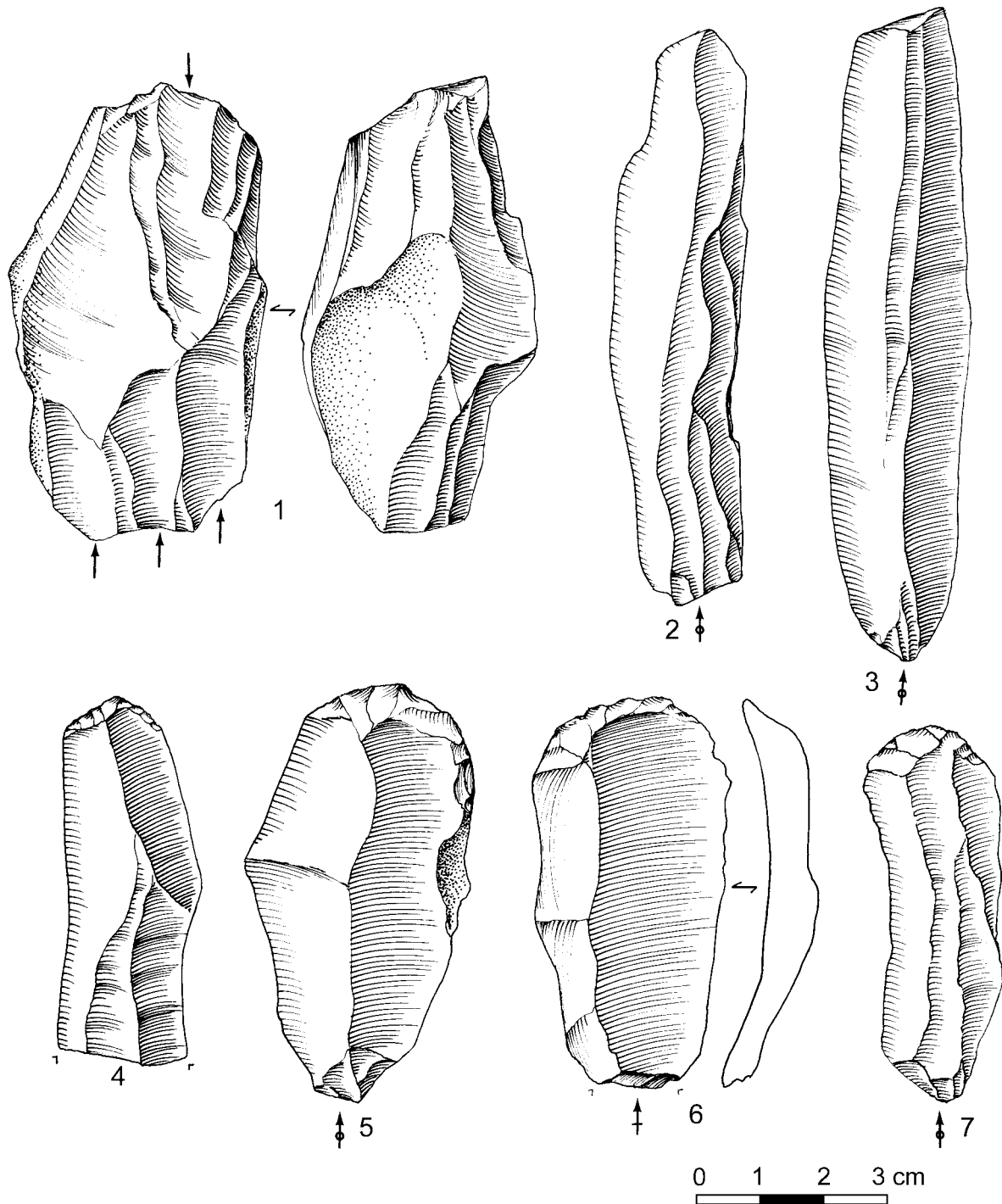


Figure 18. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien II. Nucléus à deux plans de frappe (1), lames brutes (2-3), grattoirs sur lame (4-7).

incluent un fragment de lame à cran (fig. 23:1), une pointe à deux bords abattus (fig. 23:3) et deux micro-gravettes. Enfin, il existe un pic triédrique sculpté (fig. 23:4).

Ensemble Gravettien IV

Cet ensemble est le plus riche de la séquence gravettienne et inclut 11.660 artefacts lithiques, dont 298 nucléus, 6.079 lames (et fragments), 62 lamelles, 5.055 éclats, 10 éléments d'entretien de nucléus, 34 chutes de burins et 122 outils.

Débitage

Il s'agit encore d'un ensemble lithique dominé par la technologie laminaire, mise en œuvre à partir de nucléus à un ou à deux plans de frappe obliques, et à préparation latérale (fig. 24:1-2), parfois de petites dimensions (fig. 24:3-5), avec une orientation générale marquée vers la production de supports plus légers que dans les ensembles antérieurs (fig. 25:1-5). La préparation des blocs est toujours menée par l'aménagement de crêtes latérales ou centrale, et des lames à crête partielle

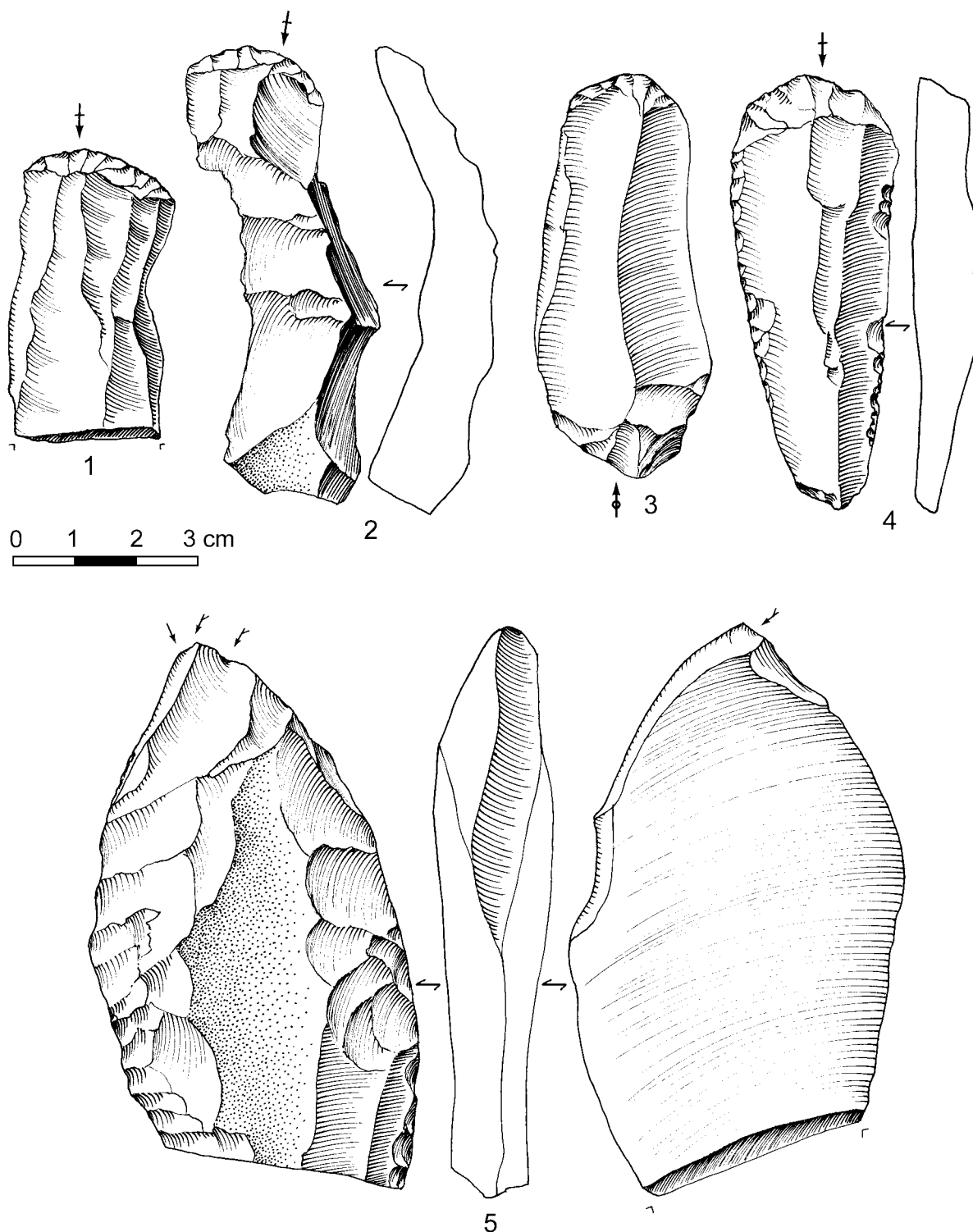


Figure 19. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien II. Grattoirs sur lame (1, 3), grattoir sur lame à crête (2), grattoir sur lame retouchée (4), burin dièdre aménagé sur un racloir moustérien (5).

ont été retrouvées (fig. 25:6-7). L'entretien des nucléus est surtout réalisé par l'enlèvement d'éclats latéraux (8 flancs ont été retrouvés) plutôt que par l'entretien des plans de frappe (deux tablettes, seulement). Le grand nombre de nucléus, de lames et de fragments de lames confirme l'orientation exclusivement laminaire de la production au sein de cet Ensemble, en partie vers les petits supports, ainsi que l'attestent une vingtaine de pièces à dos sur lamelles (micro-gravettes et autres).

Outillage

Il existe 122 outils retouchés, dont 17 grattoirs, 40 burins, deux outils composites, 20 lames retouchées, 22 armatures à dos, une lame à cran, 5 lamelles retouchées, deux raclours (convexes, dont un double), deux encoches, quatre denticulés, 5 éclats retouchés et deux lames utilisées. Il s'agit du seul ensemble gravettien où les burins sont plus nombreux que les grattoirs, et où les armatures sont bien représentées.

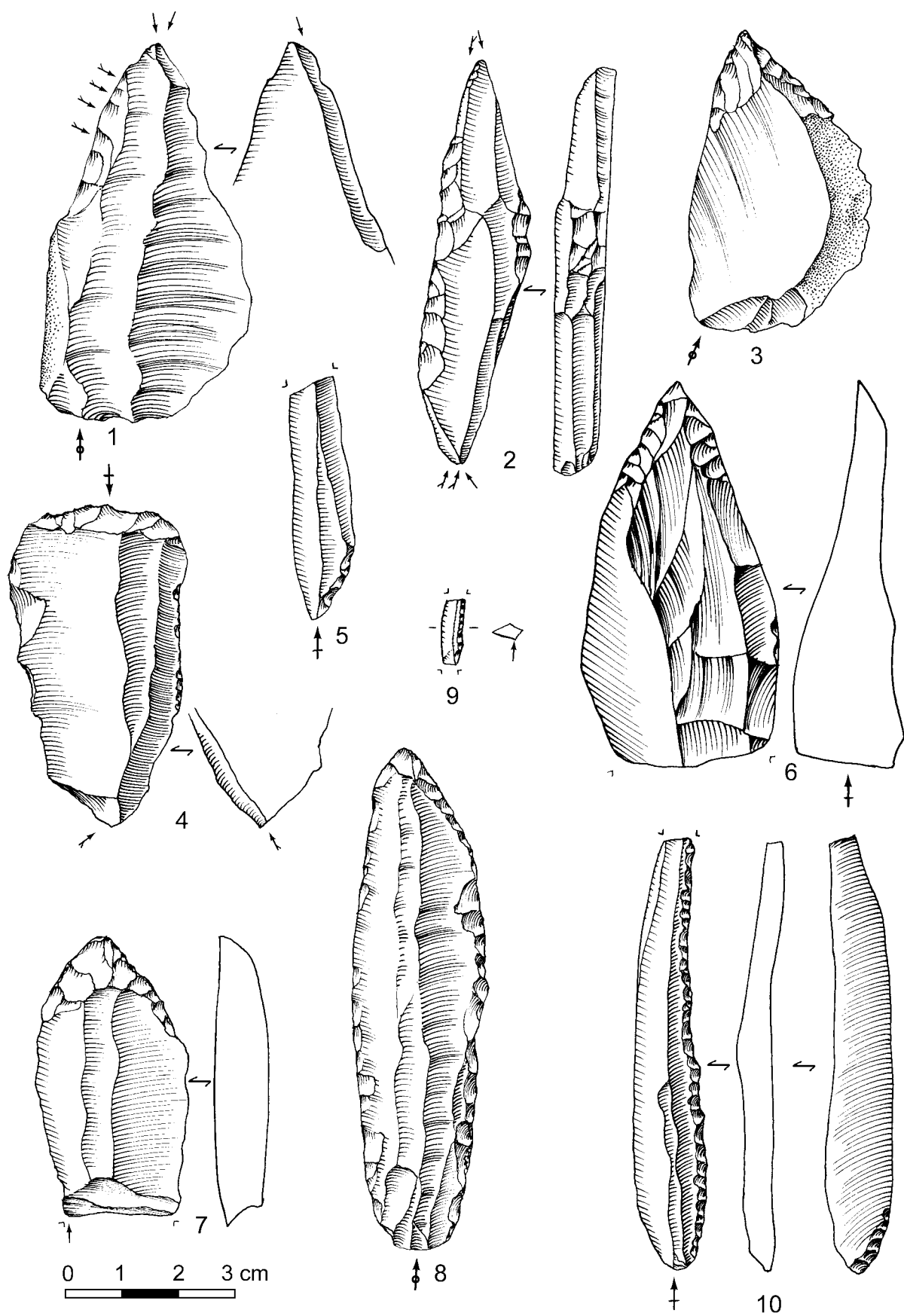


Figure 20. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien II. Burins dièdres (1-2), perceur aménagé sur un éclat moustérien (3), grattoir-burin d'angle sur cassure (4), lame à base tronquée (5), lames appointées (6-8), fragment de lamelle à dos (9), pointe de La Gravette (10).

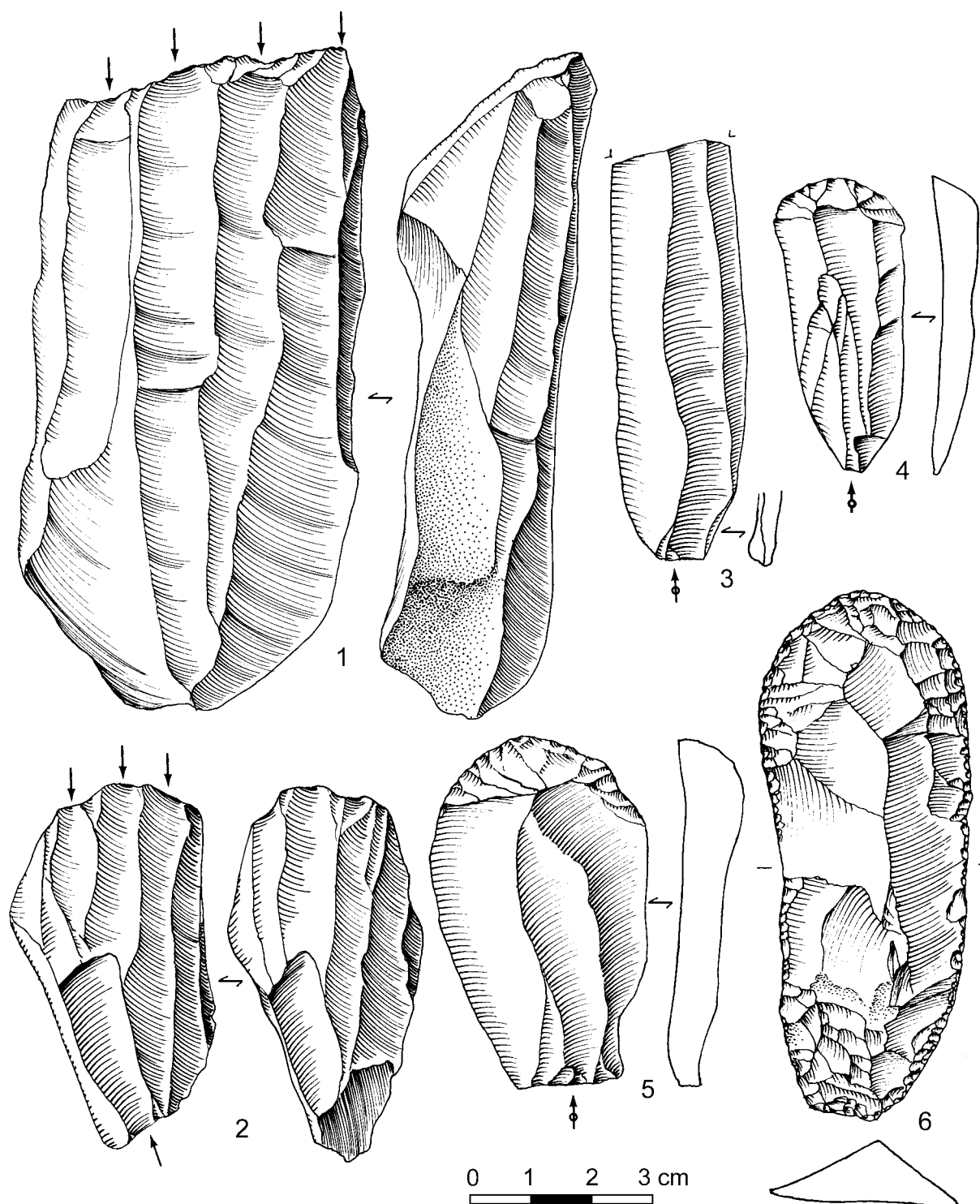


Figure 21. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien III. Nucléus à un plan de frappe (1), nucléus à deux plans de frappe (2), lame brute (3), grattoirs sur lame (4-5), grattoir sur lame retouchée (6).

Les grattoirs sont simples, façonnés sur éclat (deux exemplaires), sur lame (12 exemplaires, y compris sur lame à crête) et sur lame retouchée (trois exemplaires; fig. 26:1-2). Les burins sont dominés par les exemplaires dièdres (15; fig. 26:3-6, ce dernier dièdre d'angle) et ceux sur troncature retouchée (13, à troncature oblique le plus souvent, parfois transversale; fig. 26:7; fig. 27:1-2), y compris doubles (fig. 27:3-5); il existe aussi quatre burins d'angle sur cassure (fig. 27:6), un burin sur encoche, trois burins polyédriques (fig. 28:1-2), trois burins carénés et un burin mixte associant des

enlèvements de coup de burin sur troncature retouchée oblique et dièdres (fig. 28:3).

Deux outils composites associent un front de grattoir à une troncature oblique (fig. 28:7) et un front de grattoir à un burin caréné (ayant probablement servi de nucléus à lamelles). Il existe 9 lames retouchées, consistant en fragments basaux à retouche uni- ou bilatérale, ou en exemplaires complets mais à retouche partielle des deux bords (fig. 28:5), ainsi que quatre lames à troncature distale oblique (fig. 28:6) ou transver-

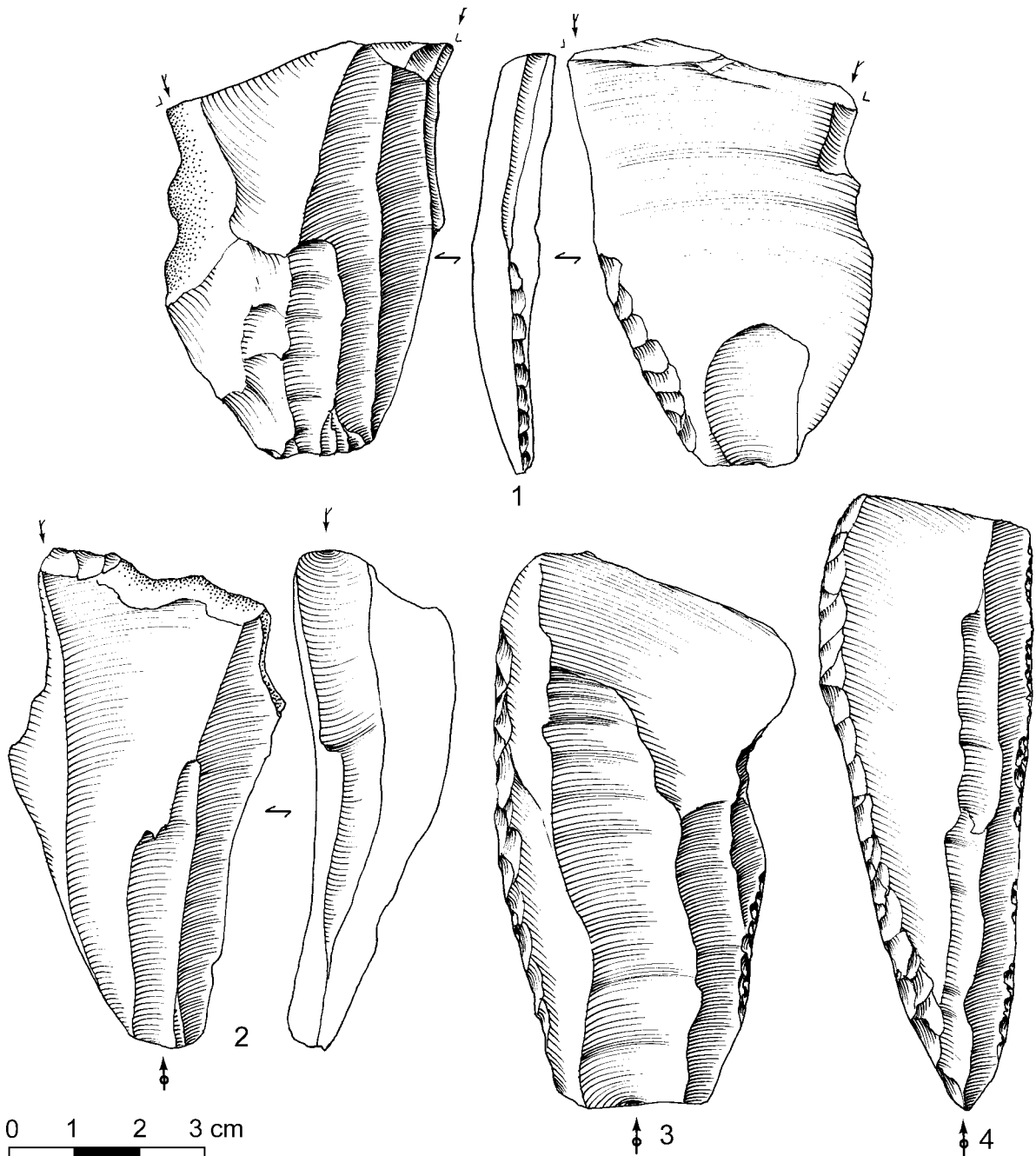


Figure 22. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien III. Burin d'angle sur cassure, sur support aminci par la technique de Kostenki (1), burin sur troncature retouchée (2), lames retouchées (3-4).

sale (fig. 28:4) et quatre lames appointées (fig. 28:8), dans un cas avec la retouche se prolongeant de manière continue sur les deux bords et réalisée sur un silex exogène, blond. Trois autres lames sont denticulées ou encochées.

Les armatures à dos incluent une pointe de La Gravette à dos partiel (fig. 29:1), une pointe à gibbosité (fig. 29:3) et trois pointes à cran (fig. 29:4-6), auxquelles il faut ajouter un fragment de lame à cran (fig. 29:7). Par ailleurs, il existe toute une série de petites micro-gravettes, 17 exemplaires en tout, correspondant à des pièces complètes, à des fragments, voire à des déchets de fabrication (fig. 29:8-22). Enfin, quatre lamelles à dos ont été découvertes (fig. 29:23-26), ainsi qu'une lamelle encochée.

L'outillage est complété par deux racloirs, deux encoches, quatre denticulés (fig. 29:27), 5 éclats retouchés et deux lames utilisées.

Ensemble Gravettien dispersé

Cet ensemble inclut 255 artefacts lithiques, dont 8 nucléus, 89 lames, 9 lamelles, 120 éclats, 5 chutes de burins et 24 outils (deux outils supplémentaires proviennent de la couche d'humus sommitale). Son homogénéité n'est pas assurée, puisque ces pièces proviennent de plusieurs unités sédimentaires différentes. Tout au plus peut-on supposer qu'une partie de ces matériaux correspondent à de petites concentrations ponctuelles en place (comme nous avons pu en observer une (sans

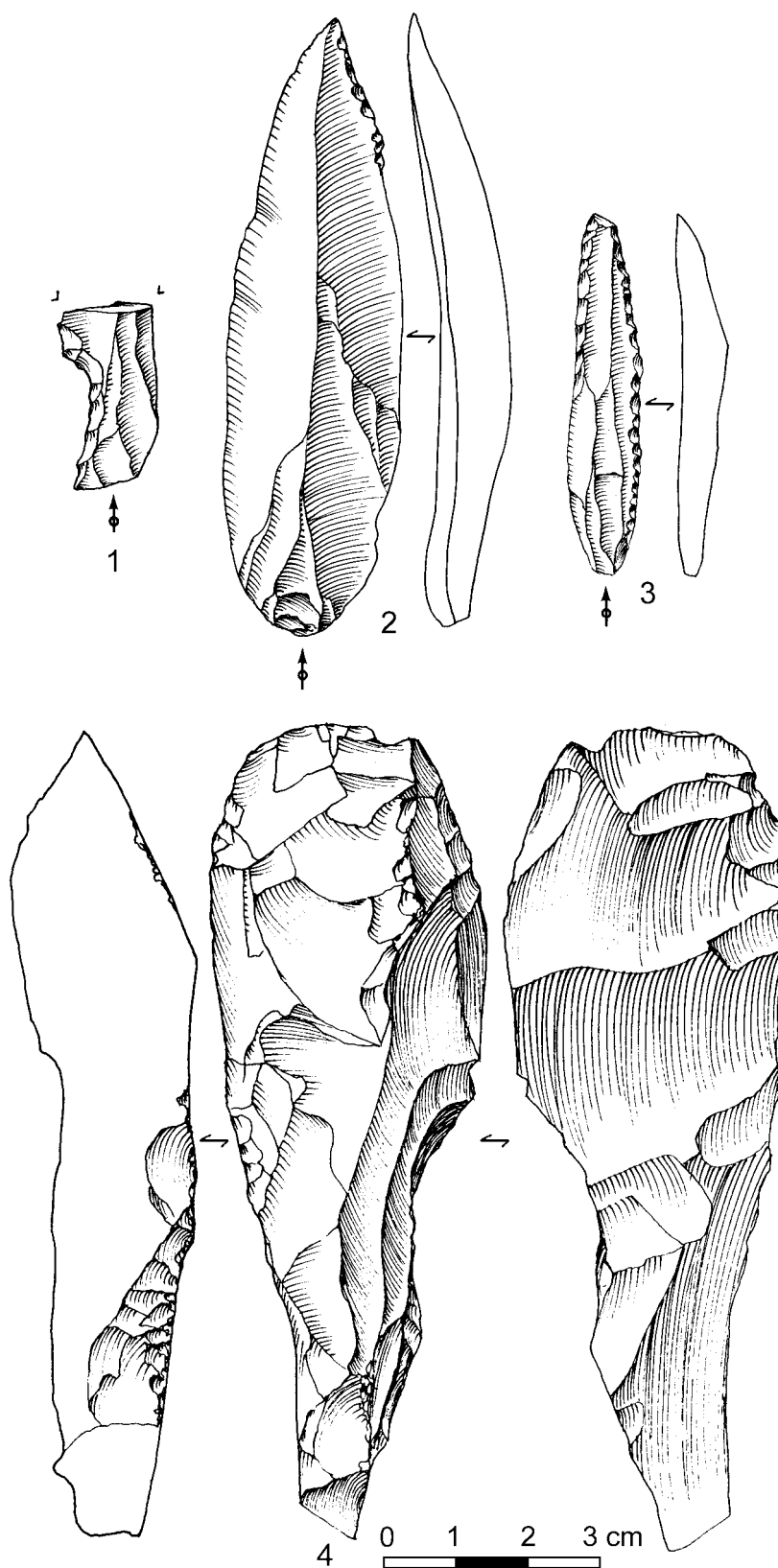


Figure 23. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien III. Fragment de lame à cran (1), lame appointée (2), pointe à deux bords abattus (3), pic triédrique sculpté (4).

l'inventorier) en mai 1995, et qui comprenait trois nucléus prismatiques laminaires à un plan de frappe oblique, accompagnés d'une série de lames irrégulières ou fragmentaires, l'ensemble ayant été réalisé dans un même silex, et probablement abandonné après sélection des meilleurs supports).

Les outils retouchés incluent 13 grattoirs (fig. 30:1-2), quatre burins (fig. 30:3), trois outils composites (fig. 30:4-5), une lame

retouchée, une encoche, un denticulé et trois éclats retouchés.

Un schéma évolutif peut être proposé pour les huit principaux ensembles attestés dans la longue séquence stratigraphique de Mitoc-Malu Galben, qui montre le passage des outils carénés aurignaciens vers les lames retouchées et appointées gravettiennes, dans un premier temps, puis vers les armatures légères et les pointes à cran dans un second temps (tabl. 21).

lots n°	Unités	Ensembles	Dates BP	Critères typologiques
1-28	1-3	Gravettien disp.	~20.300	
29-116	4a-5a	Gravettien IV	23.300-23.800	Micro-gravette Lame retouchée Lame tronquée Lame appointée Pointe à cran Pointe de La Gravette Pointe à gibbosité
117-161	5b-6a	Gravettien III	24.000-24.800	Lame retouchée Micro-gravette Lame à cran Pointe à bords abattus Lame tronquée Lame appointée Technique de Kostenki
162-188	6b	Gravettien II	25.500-26.500	Lame retouchée Lame appointée Lame tronquée Pointe de La Gravette
191-218	7a-7b	Gravettien I	26.500-27.500	Lame retouchée Lame appointée Pointe de La Gravette Micro-gravette Pointe à gibbosité
219-277	8b-9b	Aurignacien III	27.500-29.400	Grattoir caréné Lame aurignacienne
278-297	10a-10b	Aurignacien II	29.400-31.000	Grattoir caréné Burin caréné Burin busqué
298-323	10b inf/11 sup	Aurignacien I	31.000-31.100	Burin caréné Grattoir caréné Grattoir à museau Burin busqué
324-335	11-12b	Aurignacien inf.	31.100-32.700	

Tableau 21. Synthèse des données typologiques (fouilles 1978-1990).

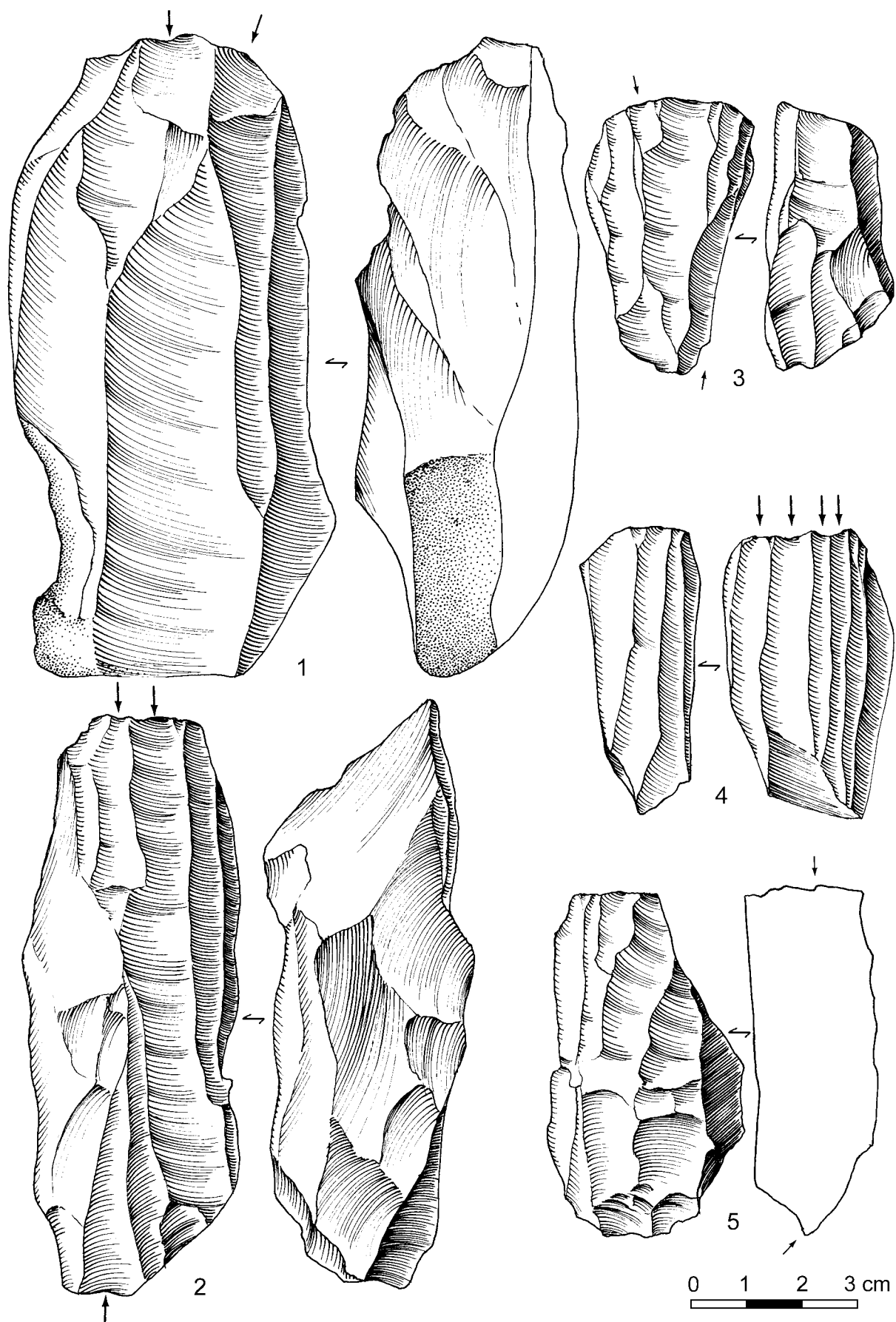


Figure 24. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien IV. Nucléus à un plan de frappe (1), nucléus à deux plans de frappe (2), nucléus à lamelles (3-5).

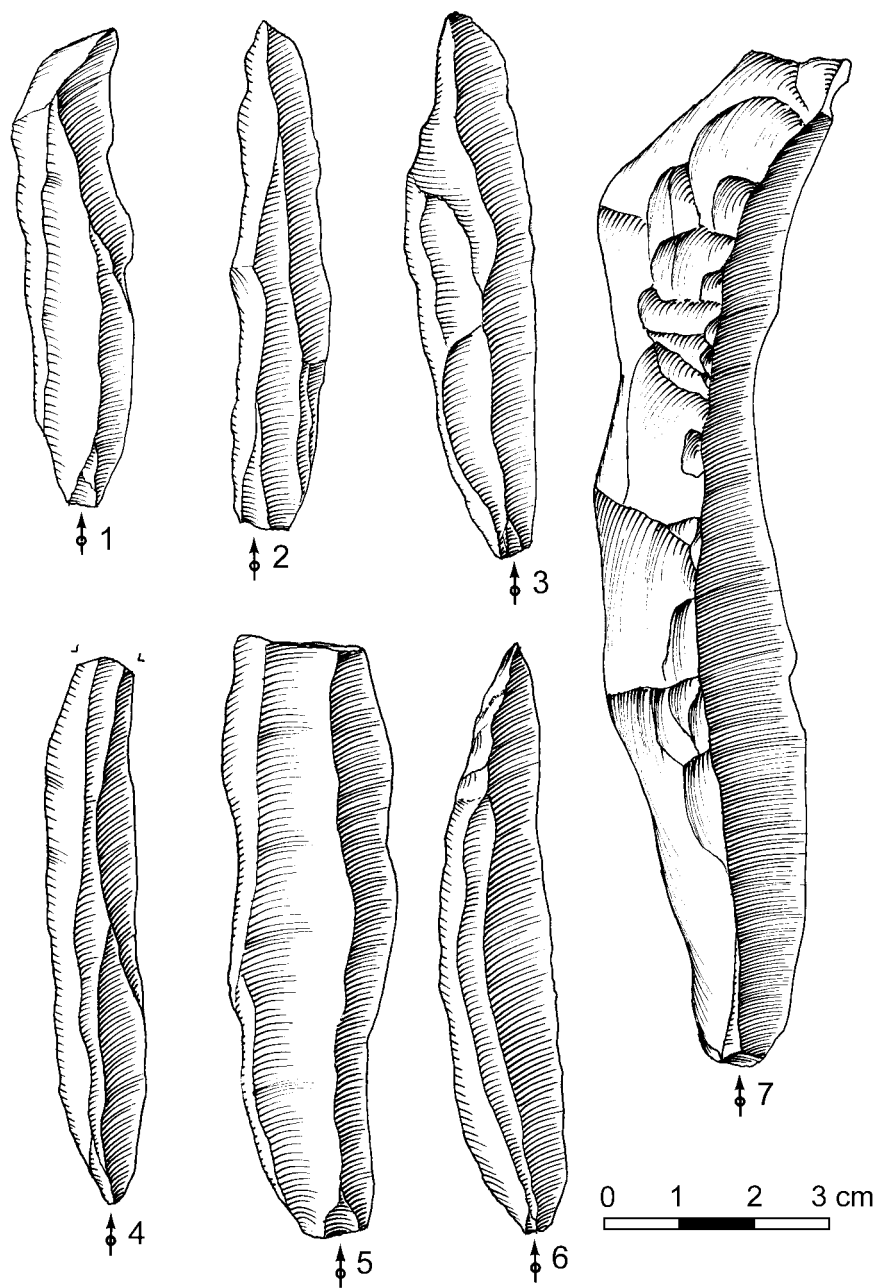


Figure 25. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien IV. Lames brutes (1-5), lames à crête (6-7).

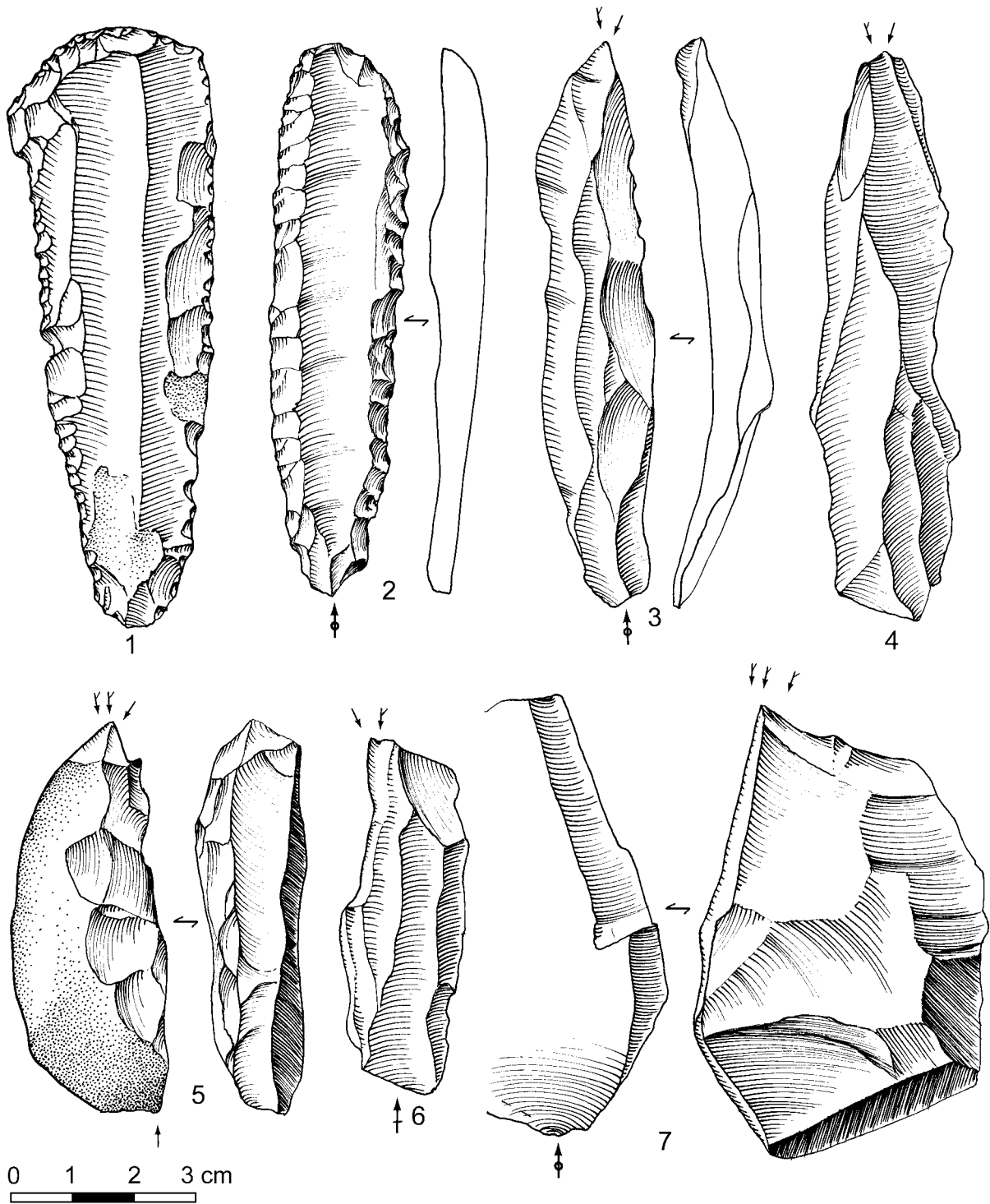


Figure 26. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien IV. Grattoirs sur lame retouchée (1-2), burins dièdres (3-7).

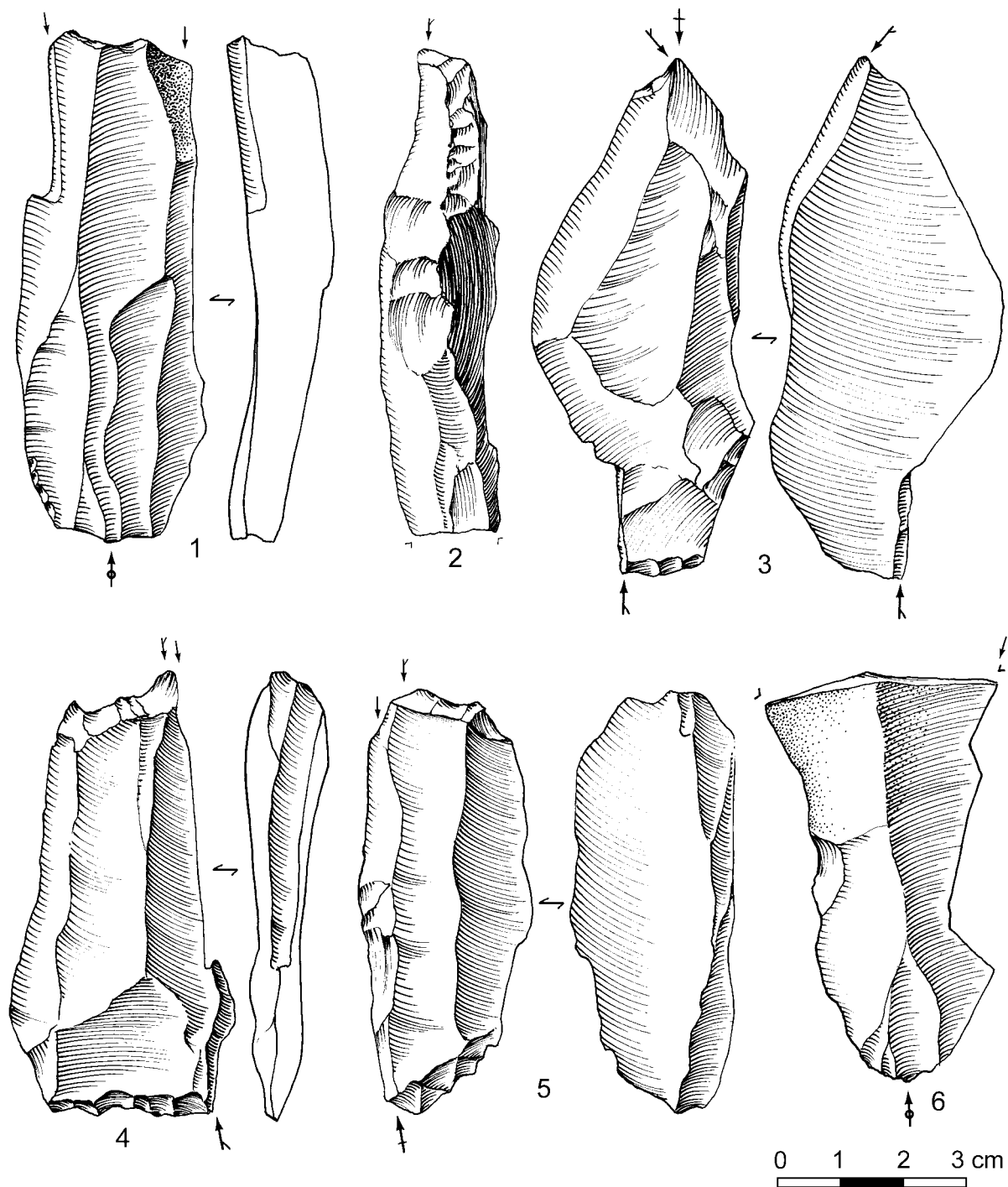


Figure 27. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien IV. Burins sur troncature retouchée (1-5), burin d'angle sur cassure (6).

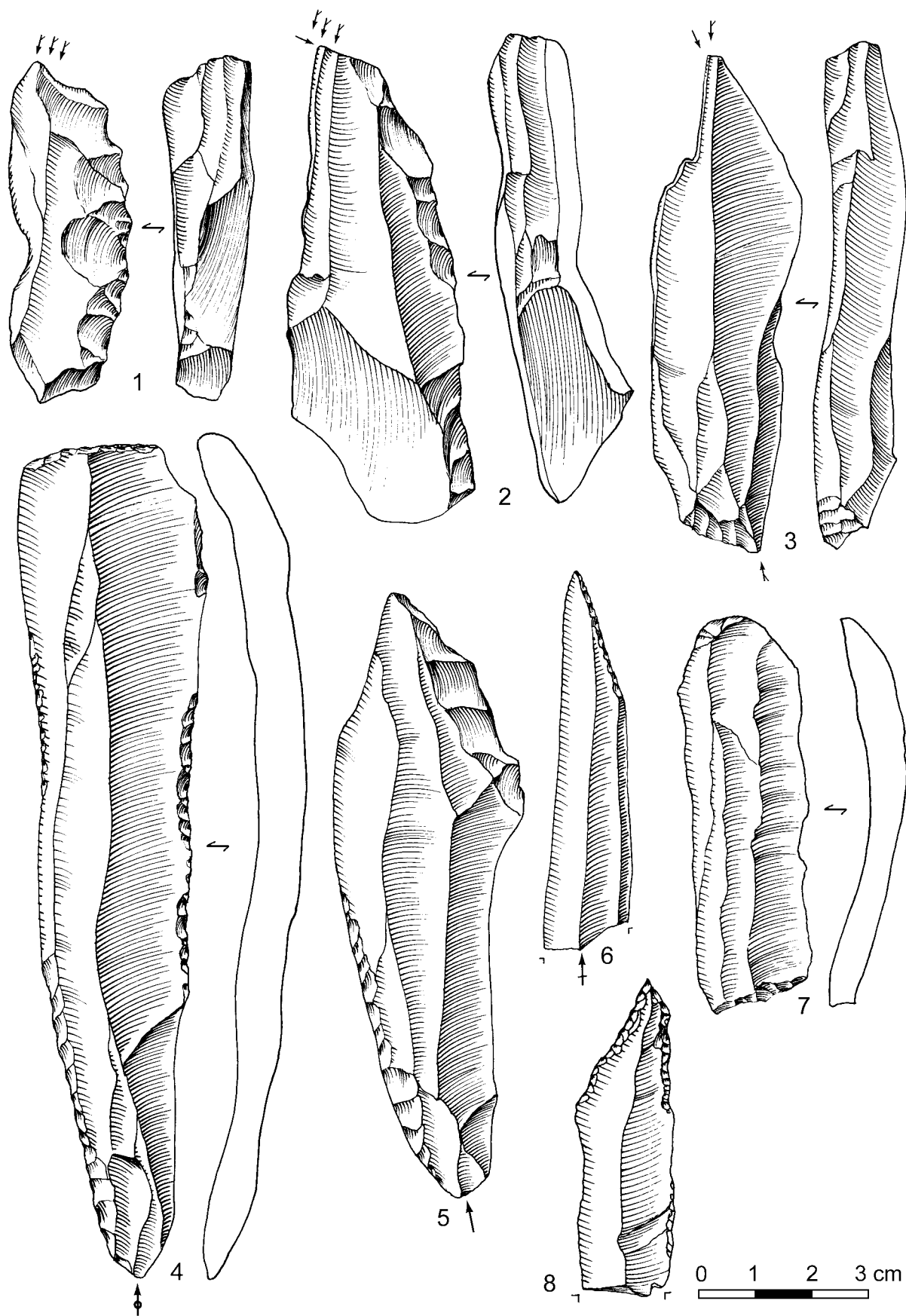


Figure 28. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien IV. Burins polyédriques (1-2), burin mixte (3), lames tronquées (4, 6), lames retouchée (5), grattoir-troncature (7), lame appointée (8).

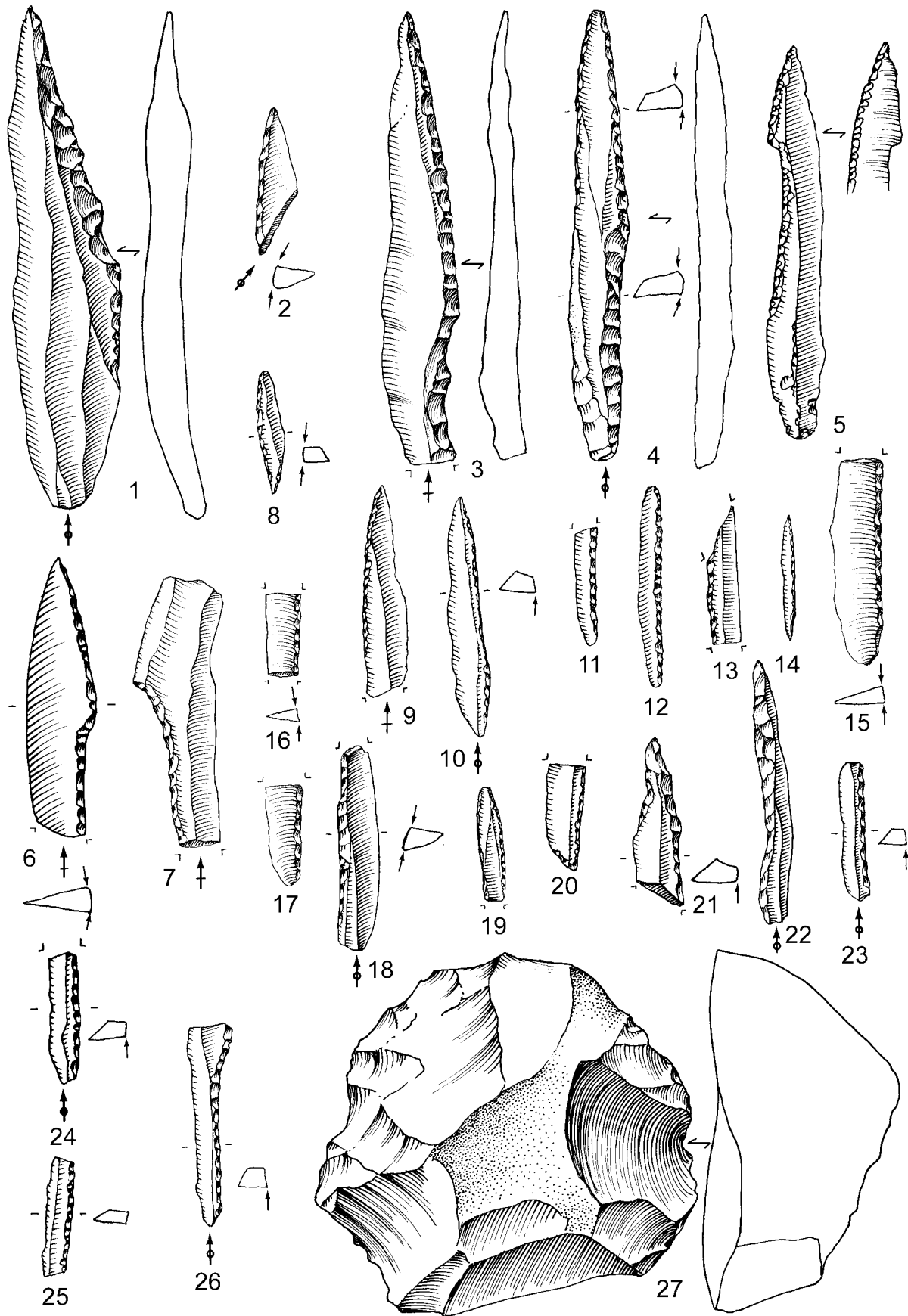


Figure 29. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien IV. Pointe de La Gravette à dos partiel (1), micro-burin Krukowski (2), pointe à gibbosité (3), pointes à cran (4-6), lame à cran (7), micro-gravettes (8-22), lamelles à dos (23-26), denticulé (27).

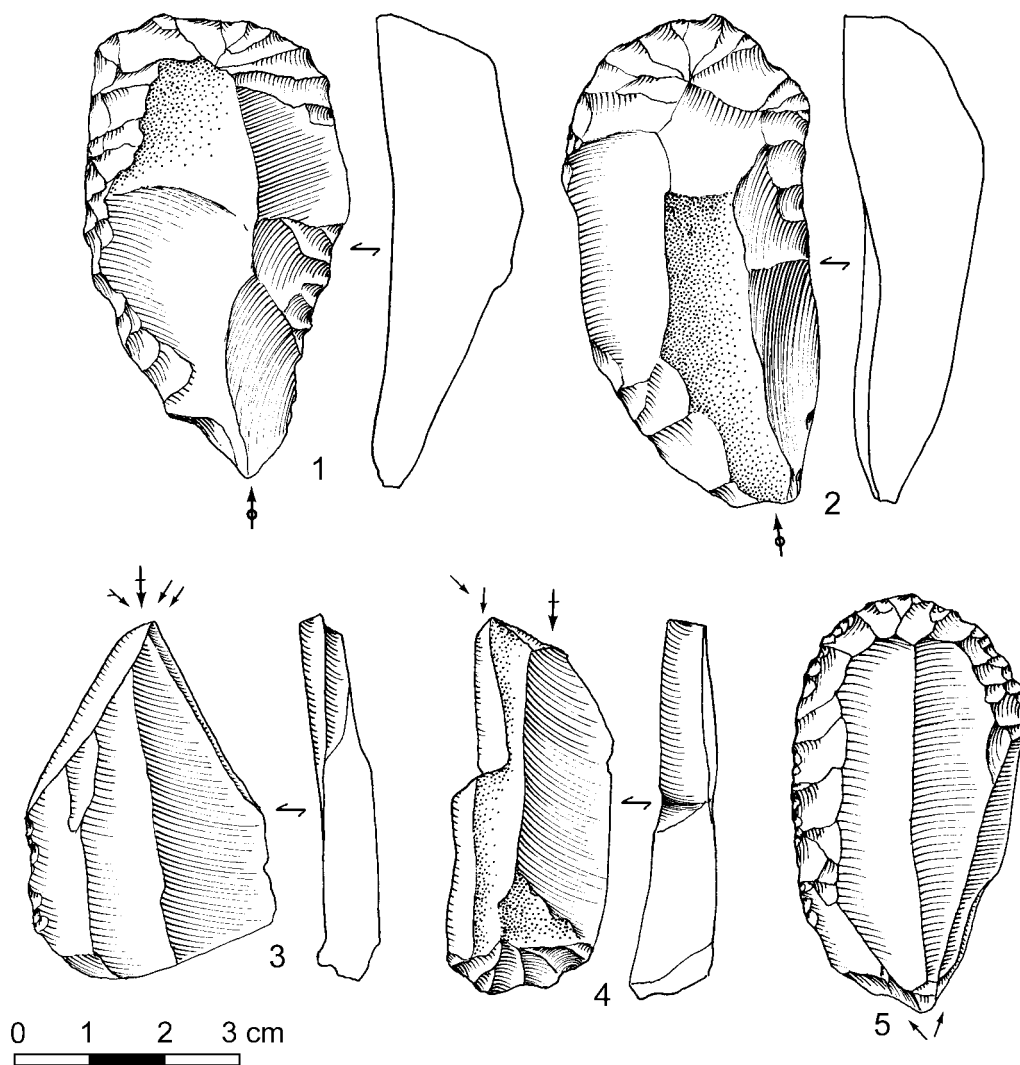


Figure 30. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien dispersé. Grattoirs sur lame retouchée (1-2), burin dièdre (3), grattoirs-burins dièdres (4-5).

MITOC-MALU GALBEN: ANALYSE FONCTIONNELLE ET TECHNO-ÉCONOMIQUE DE GRATTOIRS AURIGNACIENS

Paula JARDÓN GINER

Introduction

L'analyse des traces d'utilisation tente de reconstituer l'organisation fonctionnelle des groupes de chasseurs préhistoriques. Cette reconstitution est possible grâce à l'intégration de données à caractère économique, écologique et technologique. De cette manière, les stratégies employées par les chasseurs pour se fournir en ressources peuvent être identifiées.

Ce travail est centré sur l'analyse fonctionnelle d'un échantillon d'outils provenant des niveaux aurignaciens de Mitoc-Malu Galben, complétée par l'étude de quelques pièces provenant de niveaux aurignaciens de Siuren I (Crimée). L'analyse microscopique des traces d'utilisation des outils aurignaciens les plus caractéristiques (grattoirs nucléiformes, burins busqués et lamelles Dufour) est à mettre en relation avec la morphologie des supports et des bords des pièces. La relation entre traces d'usage et techniques de débitage et de retouche est en effet nécessaire si nous voulons comprendre la technologie aurignacienne. Ceci nous permet de distinguer les vrais outils des restes de débitage. L'analyse technologique, morphologique et tracéologique semble indiquer l'existence d'outils composites au début du Paléolithique supérieur.

Échantillon

L'analyse des traces d'utilisation a été appliquée à 26 grattoirs nucléiformes et burins busqués de Mitoc-Malu Galben, provenant des fouilles de 1978-90 et à 41 outils retouchés provenant des fouilles de 1992.

Buts

L'analyse des traces d'utilisation a été réalisée en fonction de deux buts principaux:

La reconstitution fonctionnelle du site: Mitoc-Malu Galben est situé à proximité immédiate de gîtes de matières premières lithiques et a été interprété comme un atelier où les nucléus étaient préparés pour le débitage. Seuls deux outils en os ont été retrouvés et les fragments osseux du matériel faunique étaient souvent très altérés.

La reconstitution fonctionnelle et technologique des grattoirs carénés et des outils associés: la fonction de certains outils comme les grattoirs nucléiformes et les burins busqués reste énigmatique. Pour l'instant, peu d'analyses de traces d'utilisation d'ensembles aurignaciens ont été entreprises.

Symens a montré l'existence de cinq artefacts de ce type au site de Geissenklösterle (Symens 1988). L'analyse fonctionnelle a montré que deux d'entre eux avaient été utilisés pour gratter un matériau dur et un autre pour gratter du bois. Les deux pièces restantes ne portaient pas de traces d'utilisation. Une seule pièce a été dessinée (Symens 1988: Abb. 65.7), morphologiquement différente des grattoirs nucléiformes de Mitoc, car le bord actif n'était pas aménagé par retouche lamellaire. L'analyse des lamelles provenant de ces nucléus n'a donc pu fournir plus d'information.

Méthodologie

L'analyse fonctionnelle de cet ensemble a été entreprise en suivant la méthodologie de base établie par l'auteur pour sa thèse de doctorat sur les grattoirs du Paléolithique supérieur découverts dans les grottes du Parpalló et de Gazel (Jardón Giner & Sacchi 1994, Jardón Giner 1996). L'ensemble analysé comprenait 3.320 grattoirs pour la grotte du Parpalló, découverts dans des niveaux datés du Gravettien au Magdalénien, et 117 grattoirs du niveau 7 (Magdalénien) de la grotte de Gazel. L'étude était consolidée par une documentation expérimentale de 215 outils lithiques de morphologies différentes, par une étude des chaînes opératoires des grattoirs et par une expérimentation sur 288 grattoirs emmanchés. Différentes comparaisons ethnologiques ont été également utilisées.

Analyse des traces d'utilisation

Dans l'analyse des traces d'utilisation, un microscope stéréoscopique Nikon SMZ 10 avec des objectifs allant des grossissements 0.66X à 4X et des lentilles oculaires de grossissement 10X, ainsi qu'un microscope à lumière réfléchie Nikon Optiphot avec des objectifs allant de 5X à 40X et des lentilles oculaires de 10X, ont été employés pour détecter la

présence ou l'absence de micro-écaillures et de polissures d'utilisation.

Analyse morphologique. Morphologie des supports et de bords

Dans l'analyse des grattoirs du Parpalló et de Gazel, il est apparu que les différences dans la morphologie des bords pouvaient refléter l'utilisation et l'emmanchement des grattoirs. Les grattoirs utilisés pour le travail de la peau sont faits habituellement sur éclats et lames. Les ré-affûtages sont souvent associés à une retouche réfléchie dans les zones de bord sans traces d'usure ou émoussé, mais adjacentes à des zones d'intense émoussé. Il y a également quelques différences dans la morphologie du bord pour les grattoirs nucléiformes magdaléniens, utilisés ou non.

En conséquence, l'analyse des traces d'utilisation a été combinée à une analyse morphologique pour l'étude des grattoirs aurignaciens. Cette analyse est fondée sur la description de la forme du bord et de l'angle du bord, en relation avec l'intensité d'utilisation, les polissures, les striations et la présence d'écaillures. Il est admis par l'auteur que les bords des grattoirs ayant un intense esquillement, un léger poli, un léger émoussé sur leurs tranchants du front, sont utilisés pour travailler un matériau dur. S'ils ne montrent pas de traces d'utilisation, ont un bord tranchant et des stries de percussion, ils sont alors interprétés comme nucléus.

Analyse de résidus

L'analyse de résidus a été présentée récemment comme une alternative à l'analyse de traces d'usure.

Quelques chercheurs ont défendu l'hypothèse selon laquelle les polissures d'utilisation s'additionnent et qu'il est possible d'identifier des résidus intégrés au niveau des micro-polissures à partir des variations de composition des zones polies (Andersen & Wittlow 1983; Christensen & Walter 1991; Christensen *et al.* 1993). Dans ce cas, les techniques utilisées pour l'identification (Ion Beam Analysis) peuvent détecter des éléments trace sur le silex. Par conséquent, les différences de composition enregistrées dans les polissures archéologiques pourraient être dues à ces éléments trace. Les outils expérimentaux observés par ces chercheurs ont été lavés seulement à l'eau. Il est possible d'observer sur les photographies la présence de résidus organiques adhérant à la micro-surface du silex.

Par ailleurs, plusieurs analyses réalisées avec EDAX par M.E. Mansur, A. Van Gijn, C. Gutiérrez et l'auteur montraient seulement une composition à base de silice pour les polissures (Mansur 1986; van Gijn 1989; Gutiérrez 1990; Jardón 1996). Pour vérifier cela, une analyse EDAX des outils expérimentaux a été entreprise par microscopie électronique. Ces outils avaient été utilisés pour travailler du bois végétal, de la peau et du bois animal (cerf élaphe). Les seules différences de composition découvertes l'ont été aux zones de concentrations minérales non siliceuses de la matière première ou lorsque l'adhérence des résidus étaient évidentes visuellement.

Pour ces raisons, il est probablement judicieux de ne procéder aux analyses de résidus par MEB que lorsque ces derniers sont identifiables visuellement à un grossissement de 500X ou par *mapping*, et toujours en relation à des séries de référence expérimentales quantifiables. L'échantillon de Mitoc avait été lavé à l'eau après la fouille. Les micro-surfaces ne semblaient pas porter de résidus.

Résultats

Les surfaces des outils ne semblent pas avoir été altérées. Aucun grattoir nucléiforme, ni burin busqué, n'a montré de poli et/ou de micro-écaillures produits par l'utilisation. Seules des stries sur les surfaces proches des fronts ont été observées, pour les grattoirs carénés (fig. 1:1-2 et fig. 2:1-2). Ces stries sont longues, profondes, larges, parallèles entre elles et perpendiculaires ou obliques par rapport au bord. Elles sont similaires aux stries expérimentales dues à un débitage au percuteur en pierre. Il n'y a pas de bord abîmé ou altéré (écaillures ou émoussé) et beaucoup de ces artefacts ont un bord denticulé dû à l'extraction laminaire. En outre, trois grattoirs sur éclat montrent des polissures d'utilisation et usures identifiables. L'un d'entre eux a été utilisé pour travailler du bois végétal et l'autre de la peau.

Comparaison

À l'occasion de cette étude l'analyse d'une série lithique provenant de l'abri de Siuren I, dans le sud-ouest de la péninsule de Crimée (Ukraine) fut aussi entreprise. Depuis 1994, de nouvelles fouilles y sont menées conjointement par la branche Criméenne de l'Institut Archéologique de l'Académie des Sciences d'Ukraine à Simféropol et le Service de Préhistoire de l'Université de Liège. Ces travaux ont permis un contrôle stratigraphique du site, l'étude de nouvelles collections lithiques et fauniques, et l'identification de deux ensembles de niveaux d'occupation aurignaciens dénommés F et G, datés de 28-29.000 BP (Otte *et al.* 1996c).

Pour le niveau F, dont l'échantillon étudié provient, la plupart des nucléus sont prismatiques, petits, à orientation uni- ou bipolaire, destinés à la production d'éclats ou de lamelles. Parmi les outils, les grattoirs et les burins dominent, faits sur lame ou plus souvent sur éclat épais. Une partie importante de l'outillage est constituée de lamelles retouchées, pour la plupart de type Dufour.

Deux grattoirs nucléiformes, un burin caréné et 12 lamelles Dufour ont été sélectionnés pour l'analyse des traces d'utilisation (fig. 1). Une légère altération des micro-surfaces était présente, mais ne semble pas avoir altéré les traces d'utilisation.

Des stries de percussion, semblables à celles des pièces de Mitoc, ont été observées sur les bords de deux grattoirs nucléiformes (fig. 2:4-6). La forme du bord était légèrement denticulée, à cause de l'extraction laminaire. Une des deux pièces avait un bord légèrement émoussé (fig. 2:3). Ces pièces ont été interprétées comme nucléus. Le bord émoussé est probablement le résultat d'une abrasion de la zone d'impact

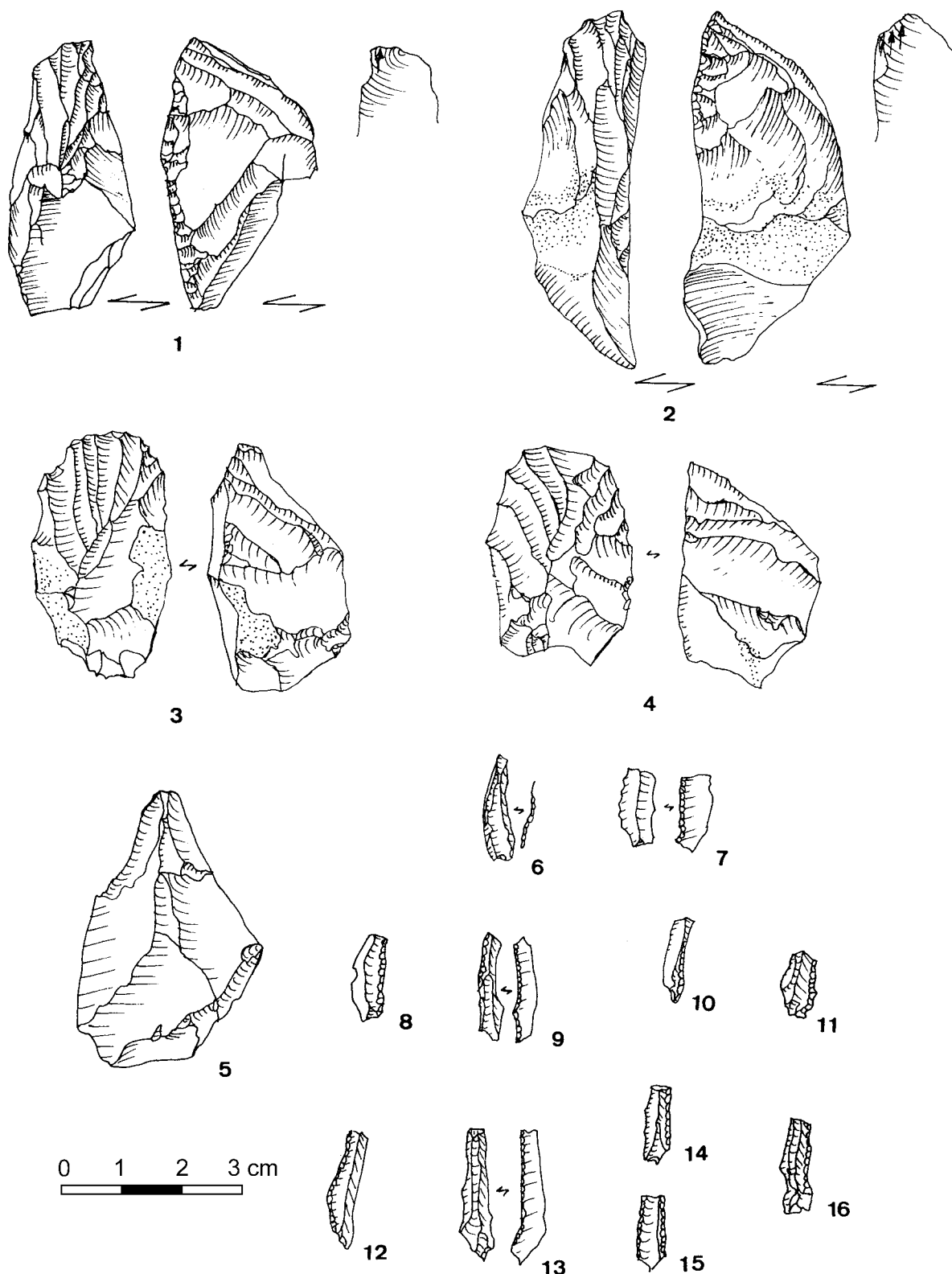


Figure 1. 1-2: grattoirs carénés de Mitoc non utilisés, présentant des stries d’origine technologique (fig. 2: 1-2); 3-4: grattoirs carénés de Siuren non utilisés présentant des stries d’origine technologique (SRN 95 Fa2-8E-N1 et SRN 95 Fb1-8E-N15) (fig. 2:3-6); 5: burin busqué de Siuren (SNR 95 Fb2-6C-449); 6-16: lamelles Dufour de Siuren (SNR 95 Fb2-8E-N5, Fb2-8E-N12, Fb2-6E-N13, Fb2-6E-N7, Fb2-6E-N6, Fb2-6E-N10, Fb2-6E-N3, Fb2-8E-N4, Fb2-6E-N14, Fb1-6E-N9 et Fb2-6E-N8) (fig. 3).

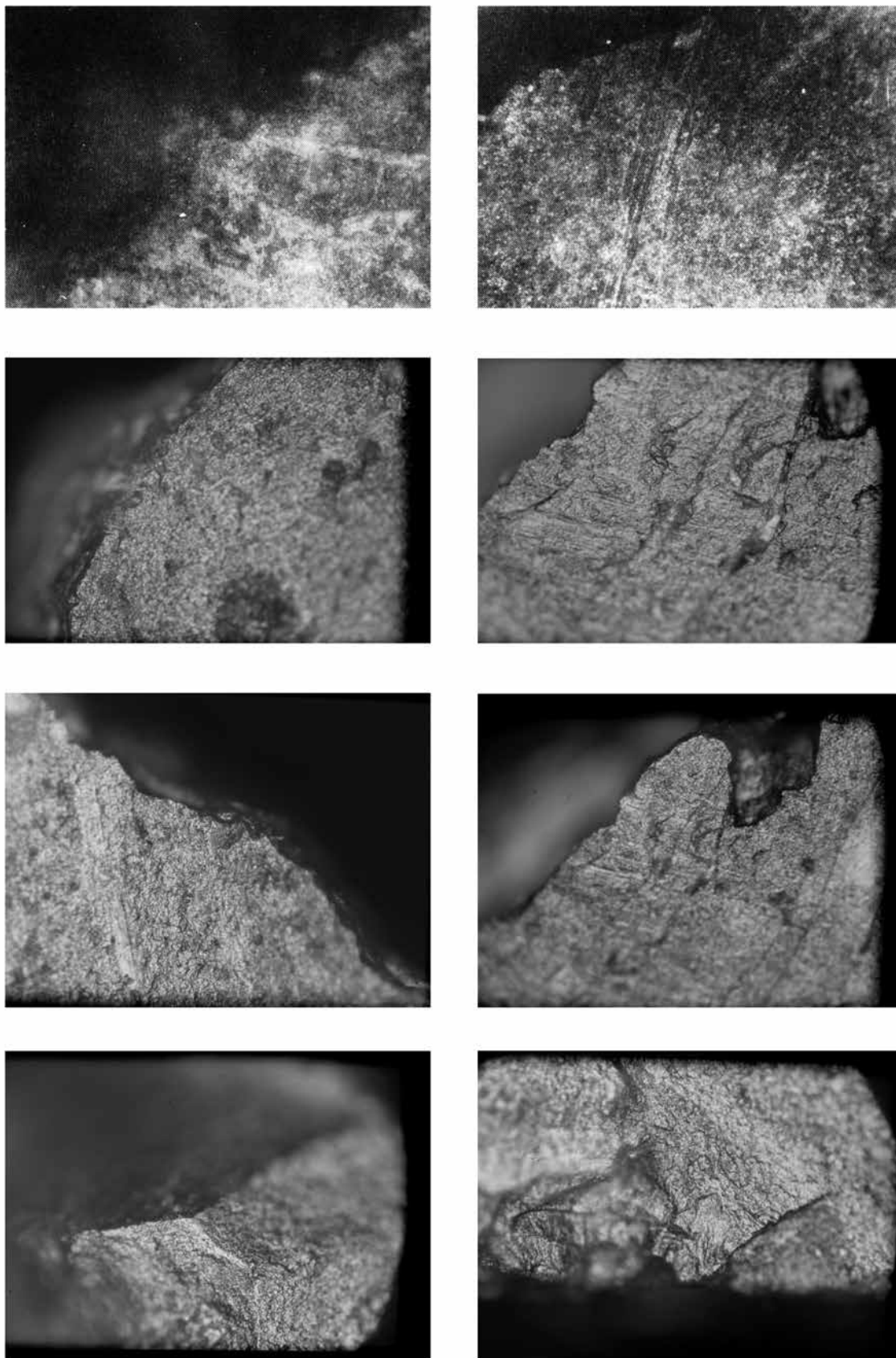


Figure 2. 1: stries de percussion et légère usure du bord sur grattoir de Mitoc (fig 1:1), 200X; 2: stries de percussion sur grattoir de Mitoc (fig 1:2), 100X; 3: stries de percussion sur grattoir de Siuren et légère usure (fig 1:4), 200X; 4 et 6: stries de percussion sur la zone à côté de la photo précédente, 100X; 5: stries de percussion sur le grattoir caréné de Siuren (fig 1:3), 100X; 7: spots de poli sur l'arête latérale de burin busqué de Siuren (fig 1:5), 200X; 8: zone à esquillements et points polis dur les parties proéminentes de l'arête latérale de la même pièce (fig 1:5), 200X.

pendant le débitage. Le burin caréné étudié montre des micro-écaillures sur la surface ventrale, des stries de percussion et quelques points polis (fig. 2:7-8). Ces traces d'utilisation sont interprétées comme le résultat d'un rainurage d'un matériau dur avec cet outil, mais une identification précise de ce matériau n'est pas possible en raison de l'extension réduite du poli. Les 12 lamelles ont un bord aménagé par retouche marginale. Onze d'entre elles étaient fracturées par flexion d'une de leurs extrémités (fig. 3). Elles ne portent ni micro-fractures, ni traces d'impact, ni polis relatifs à une utilisation.

Discussion

Reconstitution fonctionnelle du site

L'interprétation de Mitoc-Malu Galben en tant qu'atelier semble être confirmée par les résultats de l'analyse des traces d'utilisation. Peu d'outils portent de telles traces. L'un d'entre eux a travaillé du bois végétal; il peut être associé à des activités d'entretien des outils. L'interprétation des deux autres grattoirs avec traces de travail de la peau est plus difficile dans le cadre d'un atelier. L'élaboration de la peau demande

plus de temps et est habituellement associée à une occupation de longue durée. Seule la maintenance des objets en peau non tannée peut être opportuniste (comme par exemple les activités connues chez certains peuples qui ne pratiquent pas le tannage).

Reconstitution fonctionnelle et technologique des grattoirs carénés et outils associés

Dans les deux cas (Mitoc et Siuren I), les grattoirs carénés à morphologie nucléiforme peuvent être interprétés comme nucléus, en raison des stries de percussion à leur micro-surface et de l'absence de tout autre trace. Les lamelles Dufour torsées de Siuren I, qui ne montrent pas de trace d'impact, peuvent être interprétées comme éléments d'outils ou d'armes composés, tels par exemple des harpons. Les traces laissées par l'expérimentation lors de tirs avec des armes composées sont trop légères et difficiles à identifier. Il est probable que leur utilisation peut être mise en rapport avec un emmanchement latéral dans des armes en os ou en bois végétal. Ces hypothèses devront être confirmées ou infirmées par l'analyse d'échantillons plus grands et une expérimentation spécifique.

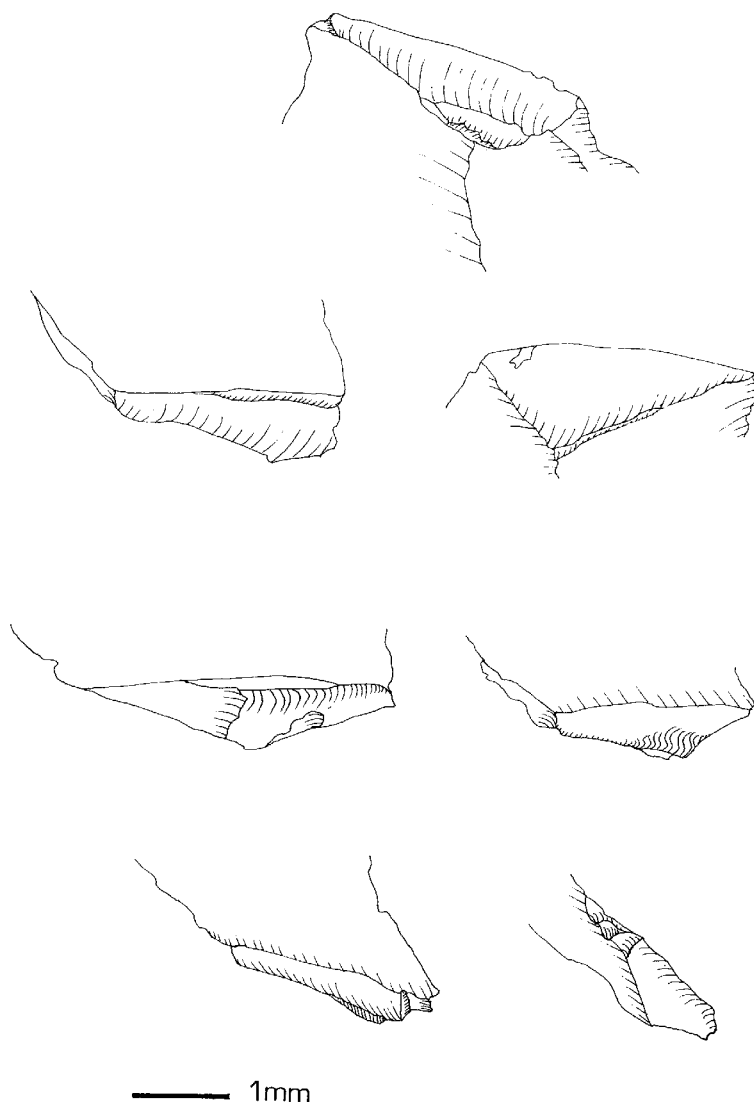


Figure 3. Fractures par flexion sur les extrémités de quelques lamelles Dufour de Siuren (fig. 1), 20X.

MITOC-MALU GALBEN : INDUSTRIE OSSEUSE ET TÉMOINS ESTHÉTIQUES

Vasile CHIRICA & Pierre NOIRET

Industrie osseuse

Deux outils osseux ont été retrouvés dans l'ensemble Aurignacien I. Le premier a été découvert en 1990 dans le carré F3 (-10,80 m; prof. V. Chirica); il s'agit d'un fragment de pointe (?) en bois de renne, mesurant 83 mm de longueur et 5 à 11 mm d'épaisseur; la section est légèrement aplatie à facettée. La surface régulière a été obtenue par raclage longitudinal. La pièce est fracturée à ses deux extrémités; la fracture proximale semble récente et peut être due à l'opération de dégagement de la gangue de concrétions calcaires dans laquelle la pièce était prise (fig. 1:1).

La seconde pièce est une pointe de sagaie à base massive, de type Mladeč, en bois de renne, découverte en 1992 dans le carré J4 (-13,24 m; prof. U.Lg.), également au sein d'une concrétion. La pièce est presque complète (l'extrémité distale manque), fracturée en quatre morceaux. Elle mesure 108 mm de longueur, 18 mm de largeur et 12 mm d'épaisseur. La section est ovale, aplatie au niveau du renflement basal et circulaire vers l'extrémité distale. La surface était en mauvais état de conservation, mais avait probablement été régularisée, peut-être par raclage comme la pièce précédente (fig. 1:2).

Témoins esthétiques

Deux pendeloques ont été découvertes en contexte gravettien.

La première pendeloque provient de l'ensemble Gravettien II et a été découverte en 1981, dans les carrés B/3-5 (-7,10 m; prof. V. Chirica), dans l'atelier n°27, qui contenait deux foyers et un amas de débitage réunissant 4.760 artefacts de silex (surtout des déchets et des restes de débitage, ainsi qu'un racloir réutilisé en burin, cinq grattoirs et une pointe de La Gravette). Il s'agit d'une pièce réalisée sur du cortex de silex, de forme à peu près ovale et dont la base est légèrement concave. Elle mesure 3,4 × 3,4 × 0,8 cm et est perforée à la partie supérieure (la perforation a été réalisée à partir des deux faces à la fois). Elle est incisée sur les deux faces et encochée sur le pourtour (7 coches à la base, deux fois 7 coches sur les côtés). Les incisions sont considérées par le fouilleur

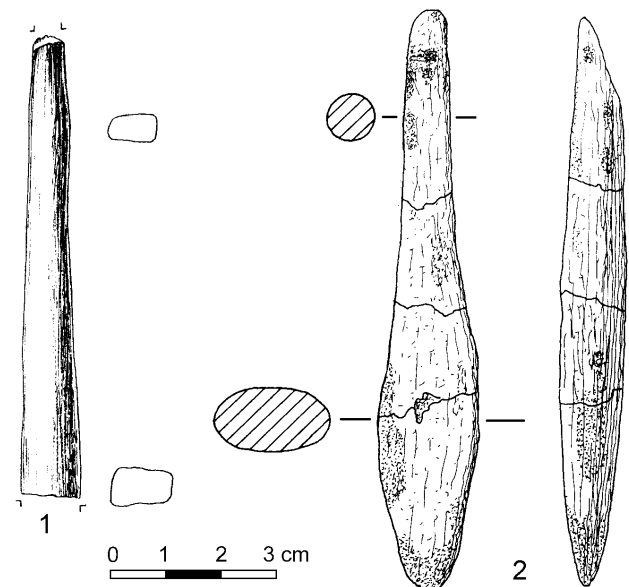


Figure 1. Mitoc-Malu Galben, ensemble Aurignacien I. Pointe en bois de renne (1) et pointe de sagaie à base massive de type Mladeč (2).

comme les stylisations d'un cervidé sur une face et d'une silhouette humaine sur l'autre face (Chirica 1982; Cârciuraru & Chirica 1987:66) (fig. 2:1).

La seconde pendeloque a été découverte en 1993, dans le carré O4 (-6,28 m; prof. U.Lg.), soit dans l'ensemble Gravettien dispersé (et non dans l'ensemble Gravettien IV, comme cela a d'abord été publié: Otte *et al.* 1995:119; les auteurs y donnent aussi une mauvaise profondeur). En fait, elle a été découverte au sein de l'unité sédimentaire 3a, datée entre 20.300 et 20.540 BP; aucun élément lithique diagnostique n'a été découvert pour cette unité. Elle est fabriquée sur un éclat d'os long, par façonnage partiel de la surface, et est de forme trapézoïdale allongée. Il n'y a pas de décoration, mais bien une perforation biconique. Elle est presque complète; seule manque une petite zone au niveau de la perforation, en raison d'une fracture lors de la découverte (Otte *et al.* 1995:126) (fig. 2:2).

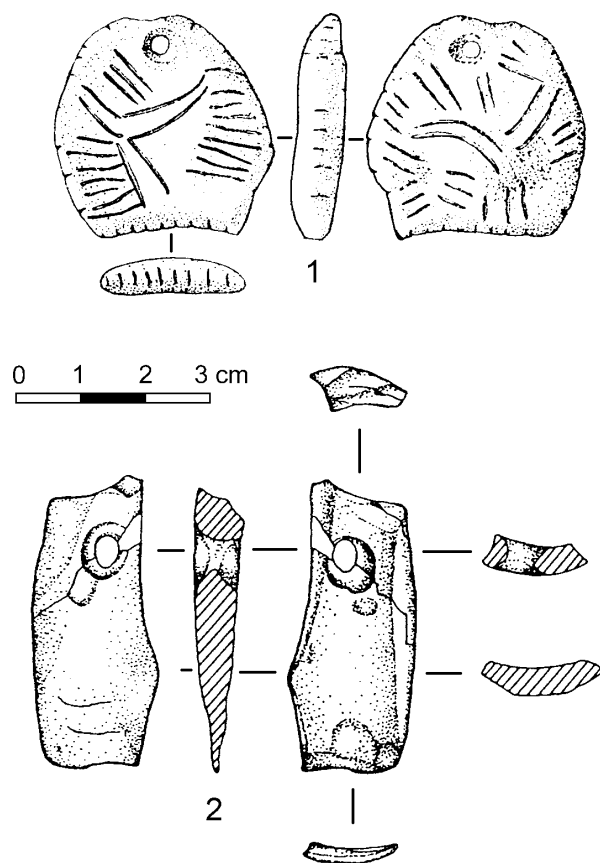


Figure 2. Mitoc-Malu Galben, Ensemble Gravettien II, pendeloque décorée en cortex de silex (1, d'après Chirica 1982). Ensemble Gravettien dispersé, pendeloque en os (2, d'après Otte *et al.* 1995).

MITOC-MALU GALBEN : ANALYSE ARCHÉOZOOLOGIQUE DES ATELIERS DE TAILLE

Ignacio LÓPEZ BAYÓN & Achilles GAUTIER

Introduction

Mitoc-Malu Galben est un site stratégique qui fut délibérément choisi, non seulement en fonction de sa position topographique, mais aussi par sa morphologie naturelle. Le site, utilisé comme atelier à cause de la présence des sources siliceuses voisines, permettait l'exploitation et consommation de gibier.

Dans cet article, l'unité de base est le cycle (unité) sédimentaire (voir Haesaerts ce volume). Nous traiterons des aspects archéozoologiques, paléontologiques et taphonomiques du matériel osseux en fonction de ces cycles. En outre, une attention spéciale est accordée aux différentes stratégies cynégétiques et de consommation mis en œuvre lors des diverses occupations.

Dans un deuxième volet du travail, nous rassemblons les différents moments d'occupations (cycles) en fonction de leur association à une même catégorie culturelle. Les frontières de ces regroupements sont délimitées en fonction du traitement technique et typologique du matériel lithique (voir Otte *et al.* ce volume), l'intérêt de ces regroupements étant de délimiter des tendances comportementales et l'existence ou non de stratégies récurrentes chez les divers groupes culturelles. La variabilité ou l'homogénéité à l'intérieur d'une même phase culturelle peut signaler un caractère hasardeux ou une stratégie prévisionniste et réfléchi des installations.

Enfin, des hypothèses sur le stress, la pression environnementale, la durée des occupations, la saisonnalité, le nombre d'activités cynégétiques, l'apport calorique, etc., sont extraites des données archéozoologiques. Ce dernier volet doit être pris en considération avec beaucoup de précaution. La petitesse des échantillons, l'influence du *Schlepp effect* (facteur de portabilité), la conservation différentielle et le choix, plus ou moins arbitraire, des valeurs en poids de viande attribués aux différentes espèces, biaisent les résultats. Ainsi, cette partie de l'analyse n'a de valeur que si l'on compare les différentes unités sur le chantier de Mitoc en classant les données en fonction de leur valeur croissante-décroissante.

Toute extrapolation quantitative vers d'autres sites n'aurait qu'une valeur grossière et très approximative.

Présentation taphonomique du site

Mitoc se caractérise par une déposition de type colluvion à laquelle s'ajoutent des transformations sur place des sédiments (décarbonatation, gleys de toundra, migration de manganèse et de fer). Pendant les périodes froides et sèches se produit une forte gélivation avec déposition éolienne de caractère allochtone et des apports détritiques autochtones (vestiges entraînés dans les colluvions). Pendant les périodes d'arrêt sédimentaire, on constate la présence d'actions pédogénétiques, de lessivages, de concrétions, etc. En résumé, on remarque l'existence d'une dynamique de sédimentation mixte avec une fraction de caractère allochtone, à la fois fine et grossière, qui se croise avec une accumulation de caractère autochtone (voir Haesaerts ce volume).

L'altération des ossements est surtout causée par la destruction du collagène, produite fondamentalement quand les ossements étaient encore en surface; cependant, cette dégradation a continué après l'enfouissement.

L'apparence ostéologique de la partie supérieure de la séquence exclut un long séjour à l'air libre. Les ossements présentent des décolorations rougeâtres avec des taches d'oxydes de fer et de manganèse. On trouve quelques éléments en position secondaire. L'aspect physique du matériel témoigne d'un transport modérément destructeur, lent et peu violent.

La partie inférieure se trouve fortement altérée par les fluctuations de la nappe aquifère. Les restes sont englobés par du limon souvent cimenté par précipitation de carbonates. Des fissures et des exfoliations, accompagnées de fractures à bords irréguliers, montrent que les ossements ont subi une plus forte altération; leur aspect est généralement blanchâtre. La pression des sédiments a joué un rôle important lors des processus de fragmentation affectant fondamentalement les os plats (omoplates, os du bassin, côtes et vertèbres).

Méthodes d'analyse

Le dégagement de restes, souvent incomplet, s'est fait d'une manière mécanique (ciseau, marteau, fraise, etc.) et avec l'aide de l'acide hydrochlorique (HCl). Dans une situation pareille, certaines identifications s'avèrent difficiles et la recherche de toute trace devient presque impossible.

Le premier auteur a effectué un tri préliminaire du matériel collecté pendant les campagnes de fouilles de 1978 à 1990 par V. Chirica; seuls les restes qui semblaient identifiables ont été analysés à l'Université de Gand et à l'Université de Liège. Les identifications ont été effectuées à l'aide des collections de comparaisons des deux institutions et de plusieurs atlas ostéologiques (Pales & Lambert 1971; Pales & Garcia 1981; Barone 1976; Schmid 1972).

Un deuxième volet de la collection concerne le matériel issu des fouilles réalisées en collaboration depuis 1991 par l'Institut d'Archéologie d'Iași, l'Université de Liège et l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Ce lot fut étudié par le premier auteur sur le terrain tout au long des différentes campagnes. L'objectif principal étant d'identifier le maximum d'éléments possibles en réduisant au minimum les éléments perturbateurs (fragmentation des pièces lors du dégagement, altération lors du lavage et stockage, récolte arbitraire de petits fragments englobés de carbonates, recherche de traces d'activités, présence de bioturbations, etc.). Les informations issues de cette deuxième technique d'analyse ont été confrontées aux données provenant des fouilles antérieures. Quelques données à caractère général sont véhiculées par cette double démarche.

- Pour la phase aurignacienne, d'un point de vue taxonomique, nous avons pu constater, une présence plus importante que prévu d'éléments appartenant à *Rangifer tarandus*. Il s'agit exclusivement de pièces appartenant au squelette axial (côtes et vertèbres thoraciques) et de fragments de merrain. Le squelette axial par sa morphologie et sa structure souffre d'une fragmentation importante, fait qui abouti à des identifications hasardeuses. Ainsi, lors des analyses, côtes et vertèbres se trouvent habituellement classés en fonction de leur taille (CNI ATM = côte non identifiable animal de taille moyenne) ou parmi les éléments non identifiables (NI ATM = élément non identifiable animal de taille moyenne). Dans ce même sens, lors des dernières campagnes de fouilles, nous avons pu identifier sur le chantier des fragments de côtes au niveau taxonomique (*Bison* et *Equus*), ces mêmes fragments tombaient en miettes lors du dégagement dans le laboratoire de la maison de fouilles.

- Du point de vue quantitatif, une fragmentation secondaire a biaisé la collection exhumée avant 1991, principalement pour les unités 10b et 10b inf, caractérisées par des fractures fraîches liés à des problèmes de stockage. Les unités 6b, 7a et 11 ont souffert d'une activité de fragmentation intense produite par la pression du milieu encaissant. En "7a sup-6b", ce processus est conséquence des contraintes produites lors du passage d'un gley de tundra vers un horizon humifère (actions gel-dégel, sols polygonaux, coins de glace, etc.). Dans

l'unité 11, les fluctuations de la nappe aquifère et la formation des dépôts carbonatés se joignent à une plus grande pression sédimentaire. Les taux de fragmentation élevés des unités 4a, 4a inf, 4b et 11sup sont certainement des signaux d'une activité anthropique plus substantielle.

Système de décompte

Chaque élément ostéologique a été identifié et placé dans son cycle sédimentologique (tabl. 1 et 2). Cette assignation ayant pour objectif d'éliminer tout risque de "télescopage" entre les différentes occupations. Ensuite, en raison du volume réduit de l'échantillon, certains de ces cycles – présentant des caractéristiques taphonomiques, sédimentologiques et culturelles similaires – ont été regroupés dans des ensembles d'une plus grande entité, appelées assemblages (tabl. 3). Les données de l'atelier aurignacien déjà étudié par nous-mêmes (Gautier & López Bayón 1993) ont été insérées dans ce schéma.

Pour l'étude quantitative nous avons décidé d'utiliser plusieurs systèmes de décompte, c'est-à-dire trois unités de mesure : le NISP ou nombre de spécimens identifiés (Hesse & Wapnisch 1985), le MNI ou nombre minimum d'individus (Klein & Cruz-Urbe 1984), et le MAU ou nombre minimum d'unités anatomiques (Binford 1984). L'utilisation d'un système de décompte basé sur les poids des ossements s'est avérée infructueuse, car la "robe" carbonatée des phases inférieures altèraient la statistique. "...a solution of the problem of measuring along several dimensions simultaneously must be reached in order to determine just what it is we're measuring" (Binford 1978).

Le **NISP** semble être le système le plus cohérent, étant donné la disparition du matériel osseux dans les ensembles archéologiques (Gautier 1984). Le biais de cette méthode est l'influence du niveau de fragmentation.

Le **MNI** est relativement insensible aux taux de fragmentation, mais exagère l'importance des espèces "rares".

Le **MAU** rend une image moins directe de la conformation d'un ensemble, mais il s'avère très utile comme unité analytique pour répondre à des problèmes de conservation différentielle, *Schlepp effect*, traitement différentiel, etc.

Espèces représentées

Marmotte

À l'extrême fin de la phase Aurignacienne III, dans l'unité 8a (unité stratigraphique presque stérile du point de vue archéologique), un grand rongeur est attesté par l'existence de deux incisives englobées en position sous-parallèle dans une concrétion calcaire de forme irrégulière. Ils proviennent vraisemblablement d'un même animal. D'après leur diamètre et leur courbure, il s'agit des incisives supérieures d'une marmotte dont le crâne serait incomplètement conservé dans la concrétion. Les aires de distribution des marmottes au Pléistocène supérieur (Kurten 1968:195, fig. 86) nous font attribuer le fossile à *Marmotta bobac*, espèce typique des steppes eurasiatiques.

AURIGN. INF.	12b inf	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12b	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	12b sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12a	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11 inf	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AURIGN. I	11 sup	0	2	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0
	10b inf	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AURIGN. II	10b	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	10b sup	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	10a	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AURIGN. III	9b inf	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	9b	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9b sup	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	9a	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8b	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	8a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
GRAVET. I	7b sup	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7a	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRAVET. II	7a sup	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	6b	0	3	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0
	6a inf	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
GRAVET. III	6a	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6a sup	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	5b inf	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	5b	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRAVET. IV	5b sup	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	5a	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	5a sup	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	4b inf	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4b	0	3	3	2	0	1	1	0	0	0	0	0
	4a inf	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	4a	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	4a sup	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	GRAVET. DISP.	3b inf	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3a inf		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3a		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3a sup		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2b inf		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2b		0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2a		0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2a sup		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MNI												
	EQUUS HY.												
	EQUUS												
	BISON												
	RANGIFER												
	MEGACEROS												
	COELODONTA												
	ELEPHAS												
	PLEO												
	C.LUPUS												
	GULO GULO												
	MARMOTA B.												

Tableau 2. Mitoc-Malu Galben. Répartition des NMI.

Glouton

Dans la phase Aurignacien I (unité 11sup), le glouton (*Gulo gulo*) est représenté par la partie proximale d'un cubitus de forte taille, comme c'est généralement le cas pour les fossiles de la dernière période glaciaire. Dans la station en plein air de Lespezi (Bolomey 1989), en Roumanie, ont été récemment

trouvés quelques restes appartenant probablement au glouton. À l'époque, l'aire de distribution du glouton s'étendait jusqu'en Italie et aux Balkans (Kahlke 1994; Kurten 1968); actuellement, ce grand mustélide est confiné à la taïga et à une partie des toundras holarctiques. Le glouton est un prédateur estimable s'attaquant volontiers à des animaux beaucoup plus grands que lui, mais c'est également un charognard (Kurten 1968; Van den Brink 1972). Sa présence à Malu Galben est probablement fortuite; il n'est pas exclu qu'il ait été surpris sur le locus en réalisant une activité de charonnage.

Loup

Au sein de l'Aurignacien III (unité stratigraphique 9b sup), un fragment de maxillaire, avec sa carnassière, signale de la présence de loup (*Canis lupus*). La pièce étant très abîmée et encroûtée, il s'est avéré impossible de réaliser une analyse biométrique.

Lion

Le lion (*Felis leo spelaea*) a déjà été signalé à Malu Galben (Necrasov & Stirbu 1987). Dans notre collection, il est représenté par une phalange fragmentaire dans le Gravettien supérieur (unité stratigraphique 2a). Les distributions géographiques du loup et du lion au Pléistocène supérieur (Kahlke 1994) soulignent le caractère eurytherme de ces carnivores. Leur présence dépend essentiellement de celle des troupeaux de ruminants ou d'équidés qu'ils exploitent.

Mammouth

Le mammouth (*Elephas primigenius*) est représenté dans la phase Aurignacien inférieur (unités 12b et 11) par deux fragments de défense. Un fragment de côte signale sa présence dans la phase Aurignacien II (unité 10b). La phase Gravettien II (unités 6b et 6a inf.) est caractérisée par 5 éléments, 2 côtes et 3 fragments d'ivoire. Une côte mésiale, d'identification douteuse, signalerait sa présence en 6a sup lors de la phase Gravettien III. Une côte fut mise au jour en phase Gravettien IV (unité 4b). Enfin, la dernière apparition de restes de mammouth correspond à la fin de la phase Gravettien IV dans l'unité sédimentaire 4a sup, archéologiquement stérile mais où l'on a signalé la présence d'une rotule.

Bien qu'on ne connaisse pas bien son système digestif, celui-ci ne doit pas être très différent de celui des proboscidiens actuels, lesquels ont besoin d'ingérer près de 175 ou 250 kg de nourriture, à cause de l'inefficacité de leur appareil digestif, du type post-gastrique. Sa diète inclut une grande variété de plantes basses, mais aussi les branches de divers arbres. Cela les oblige à parcourir de grandes surfaces en quête de pâturages; le même phénomène a été récemment souligné pour l'éléphant d'Afrique au Sahara holocène (Gautier *et al.* 1994). Le mammouth possède des défenses très incurvées et développées qui l'empêchent d'habiter la forêt arctique; il est bien adapté au froid à cause de ses poils, de sa graisse, de la structure histologique de sa peau et de l'absence des glandes sudoripares. D'après Haynes (1991), le 40° parallèle marquerait la limite inférieure de sa répartition en Europe.

NR	GRAVET. DISP.	GRAVET. IV	GRAVET. III	GRAVET. II	GRAVET. I	AURIGN. III	AURIGN. II	AURIGN. I	AURIGN. INF.
EQUUS HY.	0	0	0	0	0	0	0	0	3
EQUUS	2	65	39	24	6	22	16	48	11
BISON	5	57	15	3	2	9	14	41	21
RANGIFER	0	21	7	12	0	11	1	9	0
MEGACEROS	0	2	0	0	0	0	0	1	0
CERVUS SP.	0	0	0	0	0	0	0	0	1
COELODONTA	0	4	0	0	0	0	0	1	0
ELEPHAS	0	2	1	5	0	0	1	0	2
P.LEO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C.LUPUS	0	0	0	0	0	1	0	0	0
GULO GULO	0	0	0	0	0	0	0	1	0
MARMOTA B.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
RONGEUR SP.	0	0	0	0	0	0	0	0	1

TOTAL	28	150	62	44	8	44	32	101	39
-------	----	-----	----	----	---	----	----	-----	----

%NR	GRAVET. DISP.	GRAVET. IV	GRAVET. III	GRAVET. II	GRAVET. I	AURIGN. III	AURIGN. II	AURIGN. I	AURIGN. INF.
EQUUS HY.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69
EQUUS	7,14	43,33	62,90	54,55	75,00	50,00	50,00	47,52	28,21
BISON	17,86	38,00	24,19	6,82	25,00	20,45	43,75	40,59	53,85
RANGIFER	0,00	14,00	11,29	27,27	0,00	25,00	3,13	8,91	0,00
MEGACEROS	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00
CERVUS SP.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56
COELODONTA	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00
ELEPHAS	0,00	1,33	1,61	11,36	0,00	0,00	3,13	0,00	5,13
P.LEO	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C.LUPUS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	0,00
GULO GULO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00
MARMOTA B.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	0,00
RONGEUR SP.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56

Tableau 3a. Mitoc-Malu Galben. NR et %NR (groupes culturels).

Rhinocéros laineux

Le rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*) est représenté dans la phase Aurignacien I (11 sup) par un fragment de crâne et un fragment de maxillaire appartenant au même individu. À la phase Gravettien IV correspondent trois côtes (unité 4b) et un fragment de bassin (unité stratigraphique 4a inf). Le rhinocéros est un animal typique des faunes pléistocènes pléniglaciaires. La morphologie du crâne et de la nuque montrent clairement que le rhinocéros laineux préférait brouter et qu'il serait donc un habitant typique des biotopes ouverts à couverture d'herbes et autres plantes basses. Il se sent attiré par des terrains marécageux et des espaces steppiques, surtout – mais pas exclusivement – des steppes de graminées.

NMI	GRAVET. DISP.	GRAVET. IV	GRAVET. III	GRAVET. II	GRAVET. I	AURIGN. III	AURIGN. II	AURIGN. I	AURIGN. INF.
EQUUS HY.	0	0	0	0	0	0	0	0	1
EQUUS	10	13	6	5	2	5	4	4	4
BISON	3	9	5	2	1	4	1	5	4
RANGIFER	0	6	2	4	0	3	1	2	0
MEGACEROS	0	2	0	0	0	0	0	1	0
COELODONTA	0	2	0	0	0	0	0	1	0
ELEPHAS	0	2	1	2	0	0	1	0	2
P.LEO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C.LUPUS	0	0	0	0	0	1	0	0	0
GULO GULO	0	0	0	0	0	0	0	1	0
MARMOTA B.	0	0	0	0	0	1	0	0	0

TOTAL	14	34	14	13	3	14	7	14	11
-------	----	----	----	----	---	----	---	----	----

% NMI	GRAVET. DISP.	GRAVET. IV	GRAVET. III	GRAVET. II	GRAVET. I	AURIGN. III	AURIGN. II	AURIGN. I	AURIGN. INF.
EQUUS HY.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09
EQUUS	71,43	38,24	42,86	38,46	66,67	35,71	57,14	28,57	36,36
BISON	21,43	26,47	35,71	15,38	33,33	28,57	14,29	35,71	36,36
RANGIFER	0,00	17,65	14,29	30,77	0,00	21,43	14,29	14,29	0,00
MEGACEROS	0,00	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00
COELODONTA	0,00	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00
ELEPHAS	0,00	5,88	7,14	15,38	0,00	0,00	14,29	0,00	18,18
P.LEO	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C.LUPUS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00
GULO GULO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00
MARMOTA B.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00

Tableau 3b. Mitoc-Malu Galben. NMI et %NMI (groupes culturels).

Sa distribution géographique couvrait une très grande partie de l'Eurasie. Ce pachyderme était bien adapté aux conditions du climat périglaciaire mais il n'évitait pas les régions plus clémentes, il a été signalé en Europe, jusqu'au sud des pays méditerranéens (Kahlke 1994).

Cheval

Les chevaux de Mitoc-Malu Galben étaient d'assez grande taille. Il s'agirait, plus précisément, d'animaux mesurant 140 cm ou plus au garrot. La longueur latérale d'un métatarsien est de 270 mm, à quoi correspondrait une taille de quelque 144 cm (Boessneck *et al.* 1971; Von den Driesch & Boessneck 1974). Les liens de parenté entre les divers vrais chevaux de l'Eurasie quaternaire et les classifications qui en résultent, prêtent à discussion (voir, entre autres, Nobis 1971; Forsten 1991; Eisenmann 1991; pour la Roumanie: Macarovici & Semaka 1969; Samson 1975). D'après Eisenmann (1991), le cheval prédominant du Dernier Glaciaire était *Equus germanicus*; cet

équidé paraît devenir plus petit avec le temps, suite à la détérioration des ressources végétales, mais les formes continentales seraient probablement plus grandes que celles des régions océaniques. Dans le premier rapport (Gautier & López Bayón 1993), nous l'avons attribué (de façon peut-être un peu hâtive) à cette dernière "espèce", comme une forme continentale, vraisemblablement comparable au cheval de Kostenki (*Equus latipes* de Gromova 1949). Eisenmann signale que le cheval de Kostenki se rapproche d'*Equus germanicus* tout en possédant en général des dimensions plus élevées. D'après Kahlke (1994), il remplacerait vers l'est les chevaux de type *germanicus* de l'ouest et du centre de l'Europe. Nous adoptons avec prudence l'étiquette *Equus cf. germanicus/latipes*.

Les chevaux sauvages actuels de Mongolie vivent sous des conditions extrêmes avec des écarts de température jusqu'à 75°C et une précipitation de quelque 100 mm tout au plus. Sans doute, leurs cousins pléistocènes vivaient généralement dans des conditions beaucoup plus clémentes, bien que leur endurance et leur mobilité, combinées à de possibles migrations annuelles, affectent de manière positive leur tolérance écologique. La répartition très large de chevaux au Pléistocène supérieur corrobore cette image. Les chevaux sont des plantivores qui broutent tout, en incluant dans leur diète quelques herbes et des arbustes. À l'encontre des ruminants, ils possèdent un estomac simple leur permettant la digestion rapide de nourriture de qualité réduite, tout en fourrageant régulièrement. Ainsi, à condition de maintenir de faibles densités de population, ils peuvent survivre dans des biotopes à végétation très pauvre privilégiant les terrains peu accidentés. Les observations effectuées sur des chevaux sauvages et des marrons indiquent que les chevaux vivent normalement en troupeaux composés d'un étalon, de plusieurs juments reproductrices et de leur progéniture. À l'âge de deux ans, les jeunes mâles quittent la famille et rejoignent les bandes de célibataires (*bachelor herds*); à plusieurs reprises, ils essaient de conquérir une place à la tête d'un harem (Levine 1983; Mohr & Volf 1984). La collection de dents de Malu Galben révèle la présence de quelques poulains (molaires de lait isolées et en série) et de plusieurs animaux adultes d'âge moyen (*mature individuals*), parmi lesquels deux étalons (canines présentes). La thanatocénose globale pourrait donc refléter, de façon incomplète, la composition de "*nursery herds*".

Un fragment diaphysaire distal de tibia, un fragment d'astragale et un fragment de M1 supérieure (complètement encroûté et exfolié) retrouvés dans l'unité 11inf posent problème par leur taille. Bien que ces pièces puissent appartenir à des individus subadultes d'*Equus cf. germanicus/latipes*, nous pensons qu'ils doivent être associés à la présence d'un équidé plus gracile. Malheureusement, les 3 pièces se trouvent dans un état de conservation lamentable; c'est le caractère primitif et la petitesse de la pièce dentaire (longueur du protocone = ± 8.20) qui nous incite avec beaucoup de précaution à classer ces éléments sous le label *Equus cf. hydruntinus/sp.*

Mégacéros

Le mégacéros (*Megaceros giganteus*) est considéré, par la nature de ses grands bois, comme un cervidé de biotopes

ouverts, mais la morphologie de ses vertèbres cervicales (de petite taille) s'adapterait plus facilement au feuillage qu'au pâturage. En outre, sa découverte dans les tourbes d'Irlande fait penser à une préférence pour les terrains marécageux en bordure de lacs et de rivières, face aux espaces steppiques. Sa présence auprès du site, au début de la phase Aurignacien I (unité 11sup) et de la phase Gravettien IV (unités 5b sup et 5a), est liée à ces biotopes. Pendant le printemps, suite au dégel, les marais s'étendaient tout au long de la rivière constituant un éco-niche privilégiée pour ce grand cervidé. Au Pléistocène supérieur, l'espèce était largement répandue aux latitudes moyennes de l'Eurasie et pénétrait jusqu'aux Balkans septentrionaux. La répartition de l'élan recouvre en grande partie celle du mégacéros, mais s'étend nettement plus au nord.

Renne

Le renne (*Rangifer tarandus*) est représenté dans toutes les phases, sauf au début (phase Aurignacien inférieur) et à la fin de la séquence (unités stériles 4a sup, 3b inf, et phase Gravettien supérieur). Le renne est le seul cervidé qui présente des bois pour les deux sexes. Néanmoins, il existe un fort dimorphisme sexuel par rapport au cycle annuel de la ramure, car le phénomène de chute dépend des hormones sexuelles. Pour Bouchud (1966), la forme des surfaces de rupture est aisément différenciable dans les deux sexes; d'autres spécialistes considèrent surtout l'analyse biométrique comme critère différenciateur prédominant. Spiess (1979) estime qu'une identification sexuelle d'après les surfaces de détachement ne serait possible que si les ramures ont accompli totalement leur cycle de développement.

Tenant compte des remarques exprimées ci-dessus, plusieurs fragments de bois de chute ont été analysés, le dimorphisme sexuel n'est attesté que pour 11 éléments :

	fragments de bois	M / F
Gravettien IV (4a – 4a inf)	7	1F
Gravettien IV (4b)	4	2F
Gravettien IV (5a sup)	4	2F
Gravettien III (5b inf)	3	2F
Gravettien II (6a inf – 6b)	11	3F
Gravettien II (7a sup)	2	
Aurignacien III (8a – 8b – 9b inf)	4	1F
Aurignacien I (11 sup)	1	

Tableau 4.

Tous les restes de bois sexuellement identifiés proviennent de femelles. La chute des bois se produit en avril pour les femelles âgées, et fin mai/début juin pour les jeunes. Les bois de chute ont tendance à disparaître dans la nature; ils sont attaqués par les rongeurs et grignotés par les rennes eux-mêmes, affaiblis de "faim minérale". La faible représentation des restes postcrâniens nous fait penser que pendant les périodes d'occupation humaine, les troupeaux de rennes auraient mi-

Gravettien IV	1 fragment radius distal/1 fragment cubitus proximal/1 fragment humérus distal/1 fragment tibia distal/1 métacarpe distal/1 navicocuboïde + astragale + grand cunéiforme (en connexion)/1 astragale + calcanéum + grand cunéiforme + métatarse (en connexion)/1 fragment radius proximal/1 calcanéum (9)
Gravettien III	1 métatarse/1 métapode distal (2)
Gravettien II	1 tibia distal/1 métatarse proximale (2)
Gravettien I	1 métacarpe + phalange 1 (2)
Aurignacien I	1 calcanéum/1 calcanéum/1 métatarse proximale/1 fragment humérus distal/1 phalange 2/1 phalange 2/1 astragale + calcanéum/1 fragment bassin/1 côte/1 côte/1 fragment humérus distal/1 métacarpe proximale/1 omoplate proximale/1 radius-cubitus proximal/1 radius-cubitus diaphyse distale + radius-cubitus épiphyse distale (en connexion)/1 tibia distale + astragale + grand cunéiforme + navicocuboïde + petit cunéiforme + métatarse (en connexion)/1 métatarse proximale (17)
Aurignacien inférieur	1 fragment humérus distal/1 métacarpe distale/1 métacarpe proximale/1 phalange 1/1 phalange 2 + phalange 3 (en connexion)/1 phalange 1/1 fragment fémur diaphyse proximale + fragment fémur épiphyse proximale (en connexion)/1 astragale (8)

Tableau 5.

gré vers leurs pâturages d'été; nous reviendrons plus loin sur cette idée.

Bison des steppes

Les deux grands bovidés du Pléistocène, l'aurochs (*Bos primigenius*) et le bison des steppes (*Bison priscus*) ont été trouvés en cohabitation dans de nombreux sites. La différenciation taxonomique est difficile quand les restes sont très fragmentés ou mal conservés. Voici la liste des éléments spécifiquement déterminés comme provenant de bisons, d'après les caractères diagnostiques donnés par Schertz (1936) et Stampfli (1963) (tabl. 5).

Sur un total de 167 restes de grands bovidés (tabl. 5), 54 pièces appartiennent donc à des bisons, donc 32,33% du total. Si nous refaisons le calcul en tenant compte des restes en connexion anatomique (32 éléments) comme s'il s'agissait d'une seule pièce, pour un total de 167 restes de grands bovidés, quelque 20% (19,16%) correspondrait au bison, tandis qu'aucune pièce ne paraît attribuable au bœuf sauvage. À notre avis, la collection ne recèle que des restes de bison des steppes.

Le bison de steppes a une très large répartition en Eurasie au cours du Pléistocène supérieur et on le signale autant dans les latitudes septentrionales que sur les rivages de la Méditerranée (Kahlke 1994). Les troupeaux pouvaient effectuer des migrations annuelles importantes expliquant la tolérance écologique nettement plus marquée de l'espèce par rapport à l'aurochs, ce dernier étant probablement beaucoup plus "stationnaire" et semblant avoir préféré des pâturages plus riches. Le bison américain actuel supporte facilement des températures d'environ -25°C et il est capable de fouiller dans des couches de 30 cm de neige en quête de nourriture. Sa vie sociale est très similaire à celle d'autres bovins sauvages: les femelles restent avec les petits et les mâles subadultes (*nursery bands*) pendant que les mâles adultes (*bull groups*) vivent, en dehors de la période de rut, isolés ou en bandes réduites. Les bisons ont besoin d'environ 25 kg de nourriture quotidiennement. La steppe offre que 4 ou 5 mois de conditions très favorables, car la plupart des espèces végétales que l'on y trouve sont des plantes dites héli-cryptophytes, lesquelles produisent une

grande surface foliaire dans un bref laps de temps. La période végétative de ces plantes est limitée par le froid hivernal et la sécheresse à la fin de la période estivale. Pendant l'hiver, les bisons pouvaient occuper une aire de pâturage deux ou trois fois plus étendue que pendant l'été. Parmi les restes de la collection, nous constatons la présence d'éléments appartenant aux deux sexes, ainsi que la présence d'individus juvéniles. Pour cette raison, nous pensons que la thanatocénose des principaux ensembles s'est vraisemblablement produite lors de la période la plus favorable au regroupement; cependant cette hypothèse reste, vu la taille de l'échantillon, à vérifier.

Origine taphonomique des restes osseux

L'homme paléolithique a chassé la marmotte, mais il est difficile d'établir le statut taphonomique exact de trouvailles (Patou 1987). Dans notre cas, le crâne de l'unité stérile 8a pourrait provenir d'un animal mort dans son terrier ou d'un reste de proie laissé par un aigle ou par un carnivore tel que le loup ou le renard; ce serait donc une intrusion péné-contemporaine (*sensu* Gautier 1984). Quant aux quelques restes de carnivores, il pourrait s'agir également d'intrusions péné-contemporaines ou de reliquats d'une chasse opportuniste.

Comme nous l'avons déjà dit, le glouton est charognard et peut-être fut-il surpris par les hommes sur le site auquel il était attiré par des restes animaux dus ou non à l'homme. Un même scénario vaut pour les autres carnivores.

Quant aux restes de mammoth et de rhinocéros, l'homme du Paléolithique ne paraît pas avoir possédé l'équipement permettant d'affronter de façon systématique ces pachydermes (Guérin & Faure 1983; Haynes 1991), mais une chasse opportuniste d'animaux handicapés ou entravés dans un piège naturel n'est pas à exclure. Il est donc possible que les restes rencontrés soient interprétables dans le cadre d'intrusions péné-contemporaines. Toutefois, il n'est pas exclu – et même tout à fait normal – que l'homme ait apporté certaines pièces au site. Les défenses et les côtes de mammoth ont un caractère utilitaire plus ou moins marquée. À première vue, la rotule de l'unité 4a sup, trouvée hors contexte anthropique, ne posséderait pas ce caractère. Comme dans le cas du mammoth, les côtes de rhinocéros peuvent avoir été ramassées

pour des raisons pratiques. Quant au reste de bassin de rhinocéros, la cavité cotyloïde aurait pu servir de récipient, mais aucune trace de cette utilisation n'a été repérée. Les restes de crâne attribués au rhinocéros se trouvaient en bordure d'une grande concentration osseuse à proximité d'un grand atelier de taille; plusieurs raisons expliquant pourquoi ce crâne aurait été apporté peuvent être envisagées: enclume, objet de prestige, usage des molaires comme râpes ou limes, etc.

Il reste que l'ensemble d'éléments appartenant au groupe des équidés, des cervidés et des bovidés parmi lesquels les chevaux et le bison priment nettement, est à la base de la dynamique alimentaire des occupants du site. Parmi le groupe des cervidés, le renne et le mégacéros font partie de la diète, mais leur présence est due à des activités cynégétiques fortuites, et nous avons constaté que certains des restes, les bois de chute par exemple, se trouvent liés à une stratégie de ramassage. Il faut donc insister sur la faible participation du groupe de cervidés à la stratégie alimentaire, ce qui encore plus net si l'on tient compte de l'apport quantitatif en viande des différents taxons.

Les rapports numériques entre les MNI des carnivores et ceux des ruminants (index de "carnivorisme") sont décrits dans le tableau 6.

Étant donné l'état de conservation de la collection, nous n'avons pas constaté de traces dues à l'activité de carnivores; vu la faiblesse du taux de représentation des carnivores, nous pouvons considérer que l'homme est le principal responsable des différentes accumulations. Les hommes de Mitoc-Malu Galben auraient chassé de façon systématique le cheval et le bison. La présence de nombreux éléments en connexion anatomique parmi les restes de ces animaux corrobore cette affirmation. Quant au mégacéros et au renne, ils n'étaient chassés que de façon occasionnelle.

Phases d'occupation

Une large variété de stratégies semble avoir eu lieu sur le site en s'adaptant aux exigences propres aux occupants et à l'accessibilité aux ressources. D'après le matériel lithique, différentes stratégies de débitage ont été identifiées, tant pour la séquence gravettienne que pour l'aurignacienne. Cette variabilité est perceptible également dans l'obtention des ressources alimentaires d'après les éléments qui sont restés sur place.

Pour étudier ces différences, nous avons comparé le % MAU (tabl. 7 et 8) des deux espèces les mieux représentées, avec

	Gravettien Supérieur	Gravettien IV	Gravettien III	Gravettien II	Gravettien I	Aurignacien III	Aurignacien II	Aurignacien I	Aurignacien Inférieur
Taux de carnivorisme	0.076	0	0	0	0	0.071	0	0.071	0

Tableau 6.

l'index moyen d'utilité général (MGUI) que Binford (1978) avait obtenu pour le caribou.

Le MGUI donne des index relatifs de présence de viande, moelle et graisse par chaque élément ostéologique. Le fémur proximal et le fémur distal sont les éléments les plus riches; ils vont favoriser une valeur maximale, donc 100.00; les autres parties anatomiques possèdent des valeurs proportionnelles à ce barème. Il est évident que les bois des cervidés et certains ossements (le stylet ou les métapodes) possèdent une grande valeur comme source de matière première; il est tenu compte de ces facteurs dans le MGUI.

Le sigle MAU correspond au nombre minimum d'unités anatomiques (*minimum anatomical units*). Leur valeur a été obtenue d'après la présence de chaque élément ostéologique dans son ensemble, sans se soucier de la position dans la carcasse (droite ou gauche), ni de l'état de suture des épiphyses. De cette façon, nous pouvons étudier le comportement de chaque élément ostéologique, individuellement et comme tel, à l'intérieur d'un assemblage.

À titre d'exemple, supposons être face à un ensemble de restes d'équidés composé de 4 tibias distaux droits, 8 métatarses distaux (5 gauches et 3 droits), 9 vertèbres thoraciques et 2 omoplates gauches (1 adulte et 1 non encore totalement développé). Le NMIE (nombre minimum par élément ostéologique) serait de 4 pour les tibias, de 5 pour les métatarses, de 2 pour les vertèbres et de 2 pour les omoplates. Le NMI total serait de 5 individus adultes et 1 subadulte, étant donné que la connexion de l'omoplate se produit avant que celle du tibia distal. Le MAU ou MAUe (nombre minimum d'unités anatomique par élément ostéologique) serait le résultat de la division du nombre d'éléments présents dans l'ensemble par le nombre d'éléments existant dans une carcasse complète. Nous obtenons un MAU de 2 pour les tibias distaux, 4 pour les métatarses, 1 pour les vertèbres thoraciques et 1 pour les omoplates. L'élément le mieux représenté est le métatarse distal avec un MAU de valeur 4; cet élément favorise un % MAU de valeur 100, les autres éléments favorisent un % MAU directement proportionnel à leur niveau de présence dans l'ensemble; ce taux est aisément obtenu à partir d'une simple règle de trois. Les valeurs pour notre "exemple hypothétique" seront: pour les tibias 50, pour les omoplates 25, et 27,50 pour les vertèbres thoraciques. Le % MAU devient un outil très intéressant comme unité analytique; nous pouvons observer si les éléments le plus denses ont été mieux conservés que les autres et ainsi contrôler le niveau d'altération de l'ensemble par des actions taphonomiques et/ou diagénétiques; nous pouvons constater une certaine sélection de la part des occupants, les tendances dans les agissements des carnivores, etc.

Nous avons disposé les % MAU des deux espèces les mieux représentées sur des axes de coordonnées cartésiennes afin de les comparer avec les valeurs MGUI de Binford; cette démarche a été réalisée pour chaque complexe. Seuls quelques assemblages ont permis d'établir des nuages de distribution lisibles. Au cours de la présentation des différents ensembles, nous ferons référence à ces nuages si nécessaire.

Élément ostéologique	MGU1	2a sup	2a	2b	2b inf	3a sup	3a	3a inf	3b inf	4a	4a inf	4b	4b inf	5a sup	5a	5b sup	5b	5b inf	6a sup	
crâne	8,74													100,00						
tympañ	8,74																			
dent isolées sup.			16,00	5,33						16,00		4,48				100,00				
dent isolées inf.			20,00	17,33								10,45			26,00			5,00	20,00	
dent								6,00									4,00			
mandibule	13,89											74,63								100,00
mâchoire										34,00					50,00			50,00		100,00
atlas	9,79																			
axis	9,79																			
vert. cerv.	35,71																			
vert. thor	45,53											11,94		8,00						
vert. lomb.	32,05																			
vert. caudal																				
côte	49,77											1,49								
omoplate	43,47				100,00					34,00	100,00	25,37								100,00
humérus prox	43,47																			
humérus mes	39,99									66,00								50,00		
humérus dist	36,52										33,33	49,25	25,00						50,00	
radius prox.	26,64									34,00										
radius més.	24,43													50,00						
radius dist.	22,23																	50,00		
ulna prox.	26,64									34,00										
ulna més.	24,43																			
ulna dist.	22,23																			
carpal	15,53																			
métacarpe prox	12,18													100,00				100,00	100,00	
métacarpe més.	11,34																			
métacarpe dist.	10,5																			
bassin	47,89	100,00		100,00	100,00					100,00	66,67	100,00							50,00	
fémur prox.	100									34,00	33,33								50,00	
fémur més.	100																			100,00
fémur dist.	100		100,00																	100,00
patella										34,00										
tibia prox.	64,73									34,00		25,37								
tibia més.	55,91		100,00				100,00											50,00	50,00	100,00
tibia dist.	47,09		100,00						100,00		33,33			50,00	100,00		50,00			
astragale	31,66											49,25	50,00							
calcaneus	31,66		100,00				100,00	100,00				49,25	50,00					50,00		
tarsal	31,66		26,00									25,37	19,00							
métatarse prox.	29,93										66,67		50,00		100,00					
métatarse més.	26,93											49,25	100,00					100,00		
métatarse dist.	23,93												100,00							
métapode prox.	21,05													50,00						
métapode més.	19,13		100,00															50,00		
métapode dist.	17,21											25,37			50,00			100,00		
stylet		26,00											11,94	6,50	13,00				13,00	
ph1	13,72		26,00						24,00			5,97	6,50						38,00	76,00
ph2	13,72		26,00																	24,00
ph3	13,72																			
sesamoides																				

Tableau 7(1). % MAU pour le cheval.

Aurignacien inférieur

Cette phase a donné peu de matériel faunique (39 restes identifiables), surtout des équidés (*Equus cf. germanicus/latipes* et *Equus cf. hydruntinus/sp.*) et des bisons qui semblent avoir été amenés sur le locus. La présence de fragments d'ivoire semble signaler un ramassage arbitraire de ce matériau. Cette phase est aussi caractérisée pour une très faible diversité faunique, avec absence de renne. Un fragment de perche de section circulaire trouvé dans l'unité stratigraphique 12a n'a pas pu être taxonomiquement déterminé; sa taille et surtout sa section nous permettent d'exclure le renne. Les anciennes listes fauniques signalaient de la présence de *Cervus elaphus*; dans l'étude actuelle, nous avons décelé la présence de mégacéros et

cerf rouge, nous incitant à classer cette pièce sous la dénomination "*Cervus sp.*". Le nombre estimé d'activités cynégétiques oscille entre 1 et 3 (tabl. 9). À la fin de la période, les activités semblent légèrement s'intensifier. Les estimations de la durée d'occupation pour les différents unités stratigraphiques oscillent entre 2 semaines et demie et moins d'une semaine. La stratégie d'implantation semble être dépendante de l'abatage des bisons adultes. Dans l'unité stratigraphique 11inf, l'apport énergétique d'un individu de moins de 3 ans s'avère insuffisante et doit être complétée par l'abatage d'équidés; cette unité semble la moins rentable du point de vue énergétique. L'analyse de régression linéaire et la présence ostéologique signalent une stratégie différente pour le bison et pour les équidés. Le bison est abattu à proximité du site; les parties les plus charnues

Élément ostéologique	MGUI	6a	6a inf	6b	7a sup	7b sup	8b	9b sup	9b inf	10a	10b sup	10b	10b inf	11 sup	11	11 inf	12a	12b inf
crâne	8,74			66,00				50,00										
tympan	8,74																	
dent isolées sup.		8,00						4,00										
dent isolées inf.				6,00				3,00										
dent			12,00	6,00				2,00								8,00		
mandibule	13,89		100,00					50,00										
mâchoire			100,00															100,00
atlas	9,79									100,00								
axis	9,79																	
vert. cerv.	35,71																	
vert. thor	45,53								16,00									
vert. lomb.	32,05																	
vert. caudal						64,00												
côte	49,77							8,00				60,00	40,00	68,00	8,00	8,00	100,00	
omoplate	43,47	100,00		100,00				25,00	100,00			100,00		100,00				
humérus prox	43,47													100,00				
humérus mes	39,99			34,00			100,00						25,00		100,00			
humérus dist	36,52			34,00					100,00									
radius prox.	26,64										50,00							
radius més.	24,43			34,00				25,00			50,00							
radius dist.	22,23		100,00								50,00							
ulna prox.	26,64										50,00							
ulna més.	24,43										50,00							
ulna dist.	22,23										50,00							
carpal	15,53									36,00								
métacarpe prox	12,18										100,00							
métacarpe més.	11,34										100,00							
métacarpe dist.	10,5										100,00							
bassin	47,89						100,00									100,00		
fémur prox.	100											100,00						
fémur més.	100														100,00			
fémur dist.	100			34,00								100,00						
patella				34,00							50,00		75,00					
tibia prox.	64,73														100,00			
tibia més.	55,91												25,00	100,00				100,00
tibia dist.	47,09	50,00		34,00				25,00						100,00	100,00	100,00		
astragale	31,66							25,00	100,00			100,00				100,00		
calcaneus	31,66								100,00						100,00			
tarsal	31,66							6,00					13,00					
métatarse prox.	29,93				100,00			50,00					100,00					
métatarse més.	26,93							100,00										
métatarse dist.	23,93							50,00										
métapode prox.	21,05																	
métapode més.	19,13												25,00					
métapode dist.	17,21																	
stylet								26,00	24,00									
ph1	13,72		26,00	8,00							13,00				24,00			
ph2	13,72														24,00			
ph3	13,72			8,00		100,00												
sesamoides																		

Tableau 7(2). % MAU pour le cheval.

sont apportées au site (fémur proximal, bassin), mais d'autres éléments les accompagnent (fragments de crâne, du squelette axial et autopodiales). Le cheval et l'âne sauvage ont été abattus loin du locus avec apport des fragments de l'autopode (tibia distal et astragale pour l'*hydruntinus*), accompagnés de quelques rares fragments du squelette axial (côtes pour le cheval). La courbe de régression linéaire des équidés est probablement biaisée par la diversité (cheval/âne) et la faible représentation ostéologique, conséquence d'un facteur de portabilité différent. La courbe de tendance (régression linéaire) montre un comportement stable face au bison, le rejet est en équilibre avec la consommation ($R^2 = 0,0011$) (fig. 1).

Aurignacien I

Cette phase est beaucoup plus riche (101 restes taxonomiquement identifiables). La diversité faunique est signalée par l'apparition du rhinocéros laineux et d'un carnivore compétiteur (glouton). Cette diversité est soulignée indirectement par la présence d'un fragment de bois de mégacéros, vraisemblablement conséquence d'un ramassage fortuit. On signale aussi un refroidissement climatique qui conduit à l'apparition du renne – première représentation dans la séquence –, avec des taux de 8,91% en NR et 14,29% pour le NMI. Le renne fait l'objet d'abatage (2 individus adultes) et en même temps

Elément ostéologique	MGUI	2b	3a	3b inf	4a	4a inf	4b	4b inf	5a sup	5a	5b sup	5b	5b inf	6a sup	6a
corne															
crâne	8,74												100,00		
tympan	8,74														
dent isolées sup.											8,00		8,00		
dent isolées inf.						20,00	4,00				10,00			40,00	
dent						18,00	6,00			100,00	3,00			24,00	
mandibule	13,89						6,00				100,00				
mâchoire					100,00										
atlas	9,79														
axis	9,79														
vert. cerv.	35,71														
vert. thor	45,53		100,00		30,00										
vert. lomb.	32,05														
vert. caudal							4,00								
côte	49,77				16,00					44,44					100,00
omoplate	43,47						66,00				50,00				
humérus prox	43,47			100,00											
humérus mes	39,99						34,00								
humérus dist	36,52						66,00								
radius prox.	26,64								100,00						
radius més.	24,43														
radius dist.	22,23					100,00									
ulna prox.	26,64				100,00										
ulna més.	24,43						34,00								
ulna dist.	22,23					100,00									
carpal	15,53						6,00								
métacarpe prox	12,18					100,00	34,00								
métacarpe més.	11,34														
métacarpe dist.	10,5						34,00						50,00		
bassin	47,89						66,00								
fémur prox.	100														
fémur més.	100														
fémur dist.	100														
patella															
tibia prox.	64,73														
tibia més.	55,91						66,00				50,00				
tibia dist.	47,09						100,00						50,00		
astragale	31,66						66,00	100,00							
calcaneus	31,66			100,00				100,00							
tarsal	31,66						56,00	34,00							
métatarse prox.	29,93							100,00					50,00		
métatarse més.	26,93							100,00				100,00	50,00		
métatarse dist.	23,93							100,00					50,00		
métapode prox.	21,05														
métapode més.	19,13										25,00	50,00			
métapode dist.	17,21										25,00	50,00		100,00	
ph1	13,72				26,00										
ph2	13,72	100,00			26,00		8,00						12,00		
ph3	13,72														
sesamoides															

1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tableau 8(1). % MAU pour le Bison.

d'une activité de ramassage (probablement en avril/mai, ce qui est suggéré par la présence d'un fragment de bois de chute de renne femelle). Le nombre estimé d'activités cynégétiques est de 6 en 11sup et de 5 en 10b inf, donc très régulière pour

toute la phase (tabl. 10); la durée estimée d'occupation est de 6 semaines pour les deux moments. La stratégie d'occupation ne dépend pas d'une sélection cynégétique. Le taux de fragmentation du matériel osseux est élevé, mais ceci n'est pas

Élément ostéologique	MGUI	6b	7a	9a	9b sup	9b	9b inf	10b	10b inf	11 sup	11	11 inf	12a	12b
corne												50,00		
crâne	8,74											100,00		
tympan	8,74													
dent isolées sup.				88,89										
dent isolées inf.														
dent				100,00				38,00						
mandibule	13,89													
mâchoire					100,00					51,52				
atlas	9,79													
axis	9,79													
vert. cerv.	35,71													
vert. thor	45,53									9,09				
vert. lomb.	32,05													
vert. caudal														
côte	49,77							8,00	13,33	24,24	46,00	4,00	100,00	
omoplate	43,47									51,52				
humérus prox	43,47													
humérus mes	39,99									51,52				
humérus dist	36,52								33,33	51,52	100,00			
radius prox.	26,64								100,00	51,52				
radius més.	24,43									51,52				
radius dist.	22,23									100,00				
ulna prox.	26,64									51,52				
ulna més.	24,43									51,52				
ulna dist.	22,23									100,00				
carpal	15,53								5,33					
métacarpe prox	12,18		100,00							51,52	100,00			
métacarpe més.	11,34		100,00											
métacarpe dist.	10,5		100,00								100,00			
bassin	47,89							100,00		51,52		50,00		
fémur prox.	100											50,00		
fémur més.	100											50,00		
fémur dist.	100									51,52				
patella														
tibia prox.	64,73								33,33					
tibia més.	55,91	100,00						100,00	66,67					
tibia dist.	47,09	50,00				100,00				51,52				
astragale	31,66									100,00				100,00
calcaneus	31,66								66,67	51,52				
tarsal	31,66								10,67	51,52				
métatarse prox.	29,93	50,00						100,00	33,33	100,00				
métatarse més.	26,93								33,33	51,52				
métatarse dist.	23,93									51,52				
métapode prox.	21,05													
métapode més.	19,13													
métapode dist.	17,21							50,00	84,00					
ph1	13,72		26,00						8,00		26,00	13,00		
ph2	13,72	12,00								24,24	26,00			
ph3	13,72								8,00		26,00			
sesamoides														

2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tableau 8(1). % MAU pour le Bison.

uniquement dû à l'intensification d'activités, le matériel provenant de 11sup ayant souffert d'une pression taphonomique (sédiments) plus importante et la composante ostéologique en 10b inf est affectée par des problèmes de stockage qui ont produit des fractures fraîches sur des fragments diaphysaires

et côtes (nous estimons que cette fragmentation artificielle affecte environ 15-20% des restes).

Les bisons ont été abattus à proximité du site avec apport de l'ensemble de la carcasse, puis dépeçage et traitement de

	AURIGNACIEN INF.					
	11	11 inf	12a	12b sup	12b	12b inf
Equus adulte	1	1	1			1
Equus subadulte		1 < 24 mois hyd?				
Bison adulte	1		1		1	
Bison subadulte		1 < 36 mois				
Renne adulte						
Renne subadulte						
Apport viande	670	388	670		480	190
Nombre act. cyn.	2	3	2		1	1
Rentab = Viande/act cyn.	335,00	129,33	335,00		480,00	190,00
Nombre rations	191,00	110,85	191,00		137,00	54,00
Durée occup. (jours-10 pers.)	19,1	11	19,1		13,7	5,4
Durée occup. (semaines)	2,5	1,5	2,5		2	< 1
Activ. ramassage						

Tableau 9. Estimation, durée et intensité d'occupation pour l'Aurignacien inférieur.

	AURIGNACIEN I	
	10b inf	11 sup
Equus adulte	2	1
Equus subadulte		1 < 42 mois
Bison adulte	2	2
Bison subadulte		1 < 36 mois
Renne adulte	1	1
Renne subadulte		
Apport viande	1400	1408
Nombre act. cyn.	5	6
Rentab = Viande/act cyn.	280,00	234,60
Nombre rations	400,00	402,28
Durée occup. (jours-10 pers.)	40	40,2
Durée occup. (semaines)	6	6
Activ. ramassage		1*

Tableau 10. Estimation, durée et intensité d'occupation pour l'Aurignacien I.

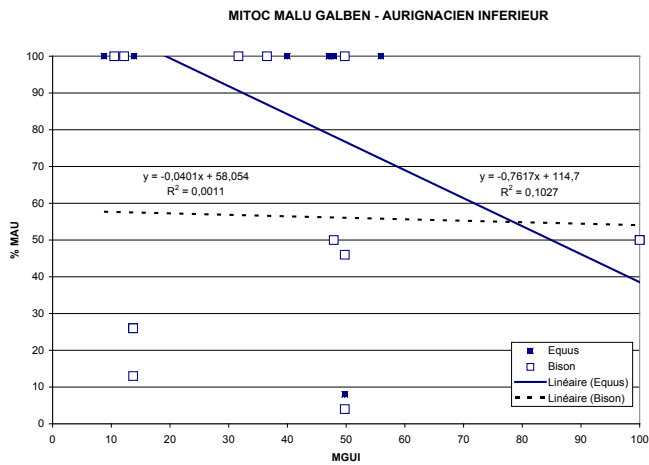


Figure 1.

boucherie réalisés sur place. Certains éléments en connexion anatomique signaleraient une utilisation non maximale des ressources énergétiques (abandon de la moelle). Nous pensons que les stratégies d'obtention des aliments étaient subsidiaires des besoins et des buts des occupants, mais, pourtant, que les produits obtenus étaient utilisés au maximum avant le renouvellement des parties de chasse. Le but principal de l'occupation aurait donc été de préparer un stock de matériaux siliceux puis le transport de celui-ci, empêchant dans une certaine mesure le stockage et le transport de tout excédent de type alimentaire. Les équidés ont subi une stratégie similaire avec quelques différences (absence d'éléments crâniens, et de l'autopode antérieur); il reste quelques éléments en connexion anatomique (Ph1 et Ph2) mais de faible valeur. Nous pensons que le cheval était abattu à une plus grande distance du locus, peut-être lors du trajet vers le chantier, fait qui semble souligné par la tendance consommatrice de la régression linéaire des équidés dans l'unité 11sup. Dans le même sens, l'abandon des pattes antérieures de bison pourrait signaler le moment de départ du locus. En 11sup, les différen-

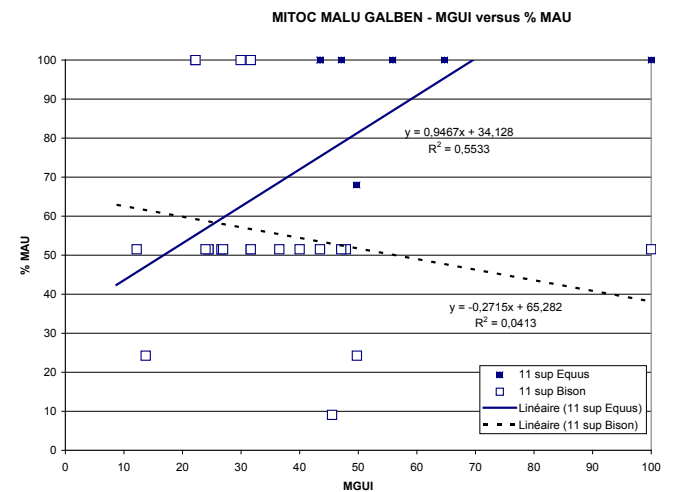


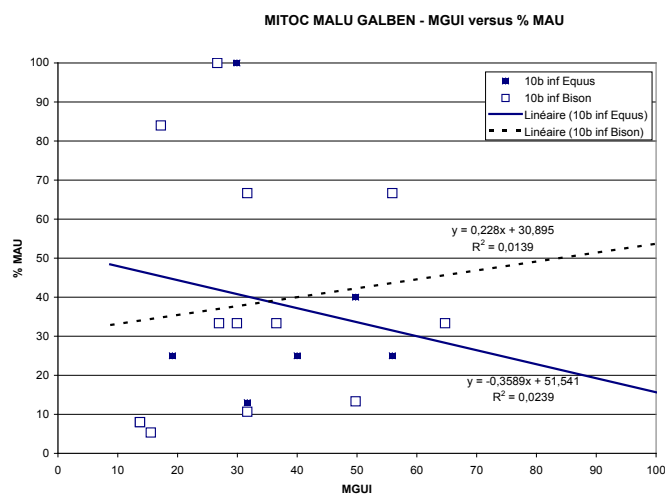
Figure 2.

tes stratégies aperçues grâce à la composante ostéologique et à la régression linéaire (MGUI versus % MAU) semblent être conséquence de la chronologie des abattages (fig. 2).

La régression linéaire en 10b inf. indique pour les bovins un comportement semblable avec peut-être un éloignement de la zone d'abattage et une plus faible activité de boucherie sur place (fig. 3). En ce qui concerne le cheval, la pente de la courbe de régression change; les animaux auraient été chassés et dépecés à faible distance du site, pour y être ramenés sur le locus en quartiers (rotules, tibias et autopodes), le travail de boucherie étant complété sur l'aire des activités de taille.

Aurignacien II

Cette phase est ostéologiquement moins riche; elle montre une stratégie différente vis-à-vis des équidés. Les chevaux ont été tués aux environs du locus et consommés sur place; nous pouvons envisager qu'une partie de la boucherie a été réalisée sur le lieu d'abattage et qu'un stockage était peut-être



mis en œuvre. Des restes de bovidés sont seulement présents en 10b; peu nombreux, ils nous laissent une idée incomplète et ambiguë. Un seul spécimen (un subadulte) a été tué probablement hors du locus; quelques rares éléments ostéologiques auraient été apportés sur le site. Dans cette phase, a été observée une mise en réserve de nucléus ("non exportés"); y aurait-il corrélation entre cette particularité et la préparation d'un stock carné, qui aurait empêché aux occupants d'exporter l'entièreté de l'amas siliceux pré-élaboré?

Soulignons la présence d'éléments en connexion anatomique attribuables à *Equus*. Dans la séquence d'occupation de 10b sup, outre un cheval adulte, l'abatage d'un renne subadulte est attesté; sa carcasse est très faiblement représentée (malgré le faible poids de l'animal), donc l'activité de chasse a probablement eu lieu à une distance considérable du site (une conservation différentielle est à exclure).

La fin de cette phase (cycle sédimentaire 10a) se caractérise par la rareté de restes – lithiques et osseux –, un adoucissement climatique prend place brusquement, accompagné de la formation d'un sol humifère. Un certain abandon du site est envisageable en supposant un recouvrement des sources siliceuses, soit par des sédiments meubles, soit par le développement d'une riche couverture végétale. Les rares vestiges osseux retrouvés en 10a appartiennent à la famille des équidés et leur apport potentiel en chair et en graisse les rend économiquement peu intéressants; leur statut sur le locus est loin d'être clair, l'origine anthropique de leur dépôt étant mise en doute par la dispersion des pièces et la faible quantité de matériel lithique *a priori* associable. En gros, ceci est une phase rapide avec des changements environnementaux brusques qui se caractérise par un nombre décroissant d'activités cynégétiques (tabl. 11), lesquelles visent en priorité des individus subadultes, donc faibles et/ou peu expérimentés. Les carcasses sont vraisemblablement peu exploitées du point de vue énergétique. L'ensemble donne une impression d'installations éphémères, arbitraires, moins réfléchies, avec des périodes d'occupation estimée de très faible durée et caractérisées par des productions lithiques peu rentables (faible quantité d'outils), les abattages ciblent un gibier

	AURIGNACIEN II		
	10a	10b sup	10b
Equus adulte	1	1	1
Equus subadulte			1 < 36 mois
Bison adulte			
Bison subadulte			1 < 24 mois
Renne adulte			
Renne subadulte		1 < 24 mois	
Apport viande	190	225	388
Nombre act. cyn.	1	2	3
Rentab = Viande/act cyn.	190,00	112,50	129,33
Nombre rations	54,00	64,28	110,85
Durée occup. (jours-10 pers.)	5,4	6,4	11
Durée occup. (semaines)	< 1	1	1,5
Activ. ramassage			

Tableau 11. Estimation, durée et intensité d'occupation pour l'Aurignacien II.

moins expérimenté (subadultes) et plus facilement accessible. L'abandon de nucléus aménagés semble indiquer que la constitution d'une autre type de stock (carné, bois de cervidé, peaux, etc.) prend de l'importance; une intensification dans la fracturation des ossements pourrait signaler un certain stress nutritionnel et – en même temps – une recherche de la moelle. Les problèmes de stockage attestés lors de l'étude taphonomique de la phase 10b (fracturation secondaire des ossements) nous incitent à nuancer cette réflexion. Les faibles pourcentages d'esquilles osseuses en 10b sup et en 10a, la présence prédominante d'os sans moelle en 10a et les éléments en connexion anatomique non fracturés en 10b, sont des arguments suffisants pour souligner cette objection. Si la variation brusque de l'environnement a pu produire un certain stress énergétique dans le biotope, la réponse adaptative humaine ne semble pas dépendante. Il est plausible que les transformations principales affectant le mode d'occupation se soient développées *très localement*, dans le paysage de la station même (saturation en eau temporaire, écoulement latéral, processus alluvionnaires de terrasse et enfin formation de sols faiblement humifères sur des sédiments non tassés). Les conditions peu favorables à la formation d'humus (trop froid) auraient provoqué une formation végétative du type steppique à développement rapide avec présence des quelques buissons qui auraient camouflé mais non caché les affleurements. N'oublions pas que le spectre faunique ne varie pas, le cheval est dominant, le bison et le renne suivent, l'apport sédimentaire – important et rapide – donne l'impression de ralentissement et de vide dans la présence humaine. En réalité, il s'agirait d'une diminution dans l'intensité des occupations, conséquence du couvrement partiel des affleurements. Il est envisageable que lors des premières phases d'instabilité de la couverture végétale (10b et 10b sup), la localisation des groupes d'animaux grégaires ait été plus aisée à proximité de certains endroits (points d'eau, méandres, sources). Le transport de matière périssable (chair, bois de cervidés) aurait bénéficié d'une certaine priorité face au matériel siliceux.

Aurignacien III

Cette phase dans laquelle les installations redeviennent importantes, marque le retour aux conditions précédentes. Le cheval redevient le gibier préférentiel lors des occupations intenses (sa présence n'est pas attestée lors des passages fugaces) et les restes de bison s'avèrent peu abondants. Nous constatons la présence d'activités de ramassage (bois de chute de renne femelle) et donc d'une diversification des activités, peut-être à caractère fortuit. L'extrême fin des occupations aurignaciennes (niveau 8a) est représentée du point de vue faunistique par un reste de bois de renne femelle (possible-ment une intrusion péné-contemporaine) et par un fragment de maxillaire de *Marmota bobac*; la composante lithique en 8a est inexistante. En 9b inf et 9b sup, la courbe d'équidés (fig. 4) montre que les animaux furent dépecés et consommés sur place. Les vestiges de grands bovidés ne permettent pas d'établir une courbe cohérente; cependant, la présence de restes peu intéressants du point de vue alimentaire, définirait un fort taux de rejet pour l'ensemble d'unités stratigraphiques. Le renne est présent au début (9b inf) et à la fin (8b et 8a) de cette phase; par contre, les abattages de rennes sont seulement attestés au début (9b inf) lors du moment d'occupation le plus intense. Au milieu de cette phase, on assiste à un adoucissement caractérisé par le développement d'un sol humifère qui représente une nouvelle phase d'abandon avec les mêmes caractéristiques que pour le niveau sédimentaire 10a de la phase Aurignacien II. La suite de cette phase (9b sup) voit la poursuite de la dynamique abandon/occupation, visible également dans les phases successives d'amélioration et de refroidissement climatique.

Les activités cynégétiques sont dirigées sur des individus adultes, pour les chevaux à proximité du site lors des occupations intenses, et en ce qui concerne les bisons à longue distance tout au cours de la séquence (tabl. 12). Nous pouvons imaginer que des stratégies cynégétiques bien différenciées furent mises en œuvre face au bison et au cheval, respectivement dans la grande plaine et à proximité du locus. Malgré la raréfaction des esquilles carbonatés qui englobent les ossements au fur et mesure que l'on avance dans la séquence, les taux de fragmentation osseux pour les différentes unités stratigraphiques de la phase Aurignacien III restent très bas. La présence d'un canidé ne peut pas expliquer une telle perte ostéologique. Il n'y a pas de traces de dents, ni des ossements régurgités; les canidés sont des carnivores grégaires doués pour la consommation rapide de proies et de charognes, mais ne réalisant pas de transport, moins encore lors d'un accès secondaire à la carcasse (Kruuk & Turner 1967; Mech 1970; Curio 1976; Domínguez-Rodrigo 1995). Nous pensons que les esquilles d'os longs et du squelette axial des équidés n'ont pas été récoltées systématiquement lors des fouilles anciennes; la dispersion spatiale des éléments non identifiables signale que ces pièces furent seulement récoltées quand elles étaient en association avec des pièces plus complètes.

Les lignes comportementales dans les modes d'occupation varient par rapport aux stratégies développées au cours de la phase Aurignacien II. L'abattage exclusif d'individus adultes et la sélection des proies en fonction de la distance au locus

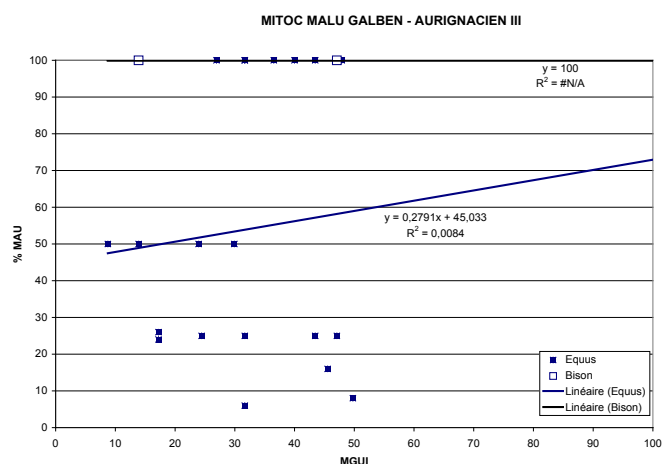


Figure 4.

	AURIGNACIEN III					
	8a	8b	9a	9b sup	9b	9b inf
Equus adulte		1		2		2
Equus subadulte						
Bison adulte			1	1	1	1
Bison subadulte						
Renne adulte						1
Renne subadulte						
Apport viande		190	480	860	480	920
Nombre act. cyn.		1	1	3	1	4
Rentab = Viande/act cyn.		190,00	480,00	287,00	480,00	230,00
Nombre rations		54,00	137,00	246,00	137,00	263,00
Durée occup. (jours-10 pers.)		5,4	13,7	24,6	13,7	26,3
Durée occup. (semaines)		< 1	2	3,5	2	4
Activ. ramassage	1*	1 fe				2*

Tableau 12. Estimation, durée et intensité d'occupation pour l'Aurignacien III.

et du type d'occupation envisagé (long ou court terme) signalent un choix humain contrastant avec la gibecière taxonomiquement arbitraire de la phase antérieure. La présence de sols humifères et d'une alternance abandon/installation rappelle la structure de la phase antérieure; cependant, l'intensité et la vitesse de ces processus se sont clairement ralenties. Les animaux peuvent ainsi s'acclimater; les différentes étapes climatiques ont pu produire des modifications à l'intérieur des différentes populations (espèces), mais également – comme conséquence de la lenteur de leur rythme – une stabilité au niveau du peuplement (ruminants grégaires). Ces particularités ont sans doute affecté de façon moindre le mode de déposition et par conséquent les modes et formes d'installation des groupes humains lors de la phase aurignacienne III. Cependant, le processus sédimentaire est hétérogène: les unités supérieures se caractérisent par des apports loessiques (matrice L1; voir Haesaerts ce volume) prenant la place du limon jaune brunâtre des unités inférieures (LM2 en phase Aurignacien III, et LM1 en phase Aurignacien II). Cette transition sédimentaire inféodée à la variation climatique va avoir

des conséquences importantes, en premier lieu en signalant la fin des occupations aurignaciennes et, en deuxième lieu, en donnant pied à l'installation d'unités diffuses mais appartenant déjà à un univers culturel différent: le Gravettien.

Gravettien I

La phase Gravettien I débute par un retour vers un climat plus rigoureux (présence d'un gley de toundra) et l'abandon rapide du site. Au début de cette phase, dans le cycle 7b, seul le cheval est représenté: vertèbres caudales et phalanges soulignent le caractère éphémère de l'installation (ces restes étant de faible valeur énergétique). Le niveau 7a (gley de toundra, sols polygonaux) constitue la fin du cycle; quelques éléments lithiques (grattoirs) et quelques vestiges osseux (autopodes de bison et un fragment distal de tibia de cheval) répondraient à des moments d'occupation fortuits et très spécifiques dans un processus de rigueur climatique. Les grilles de consommation et les régressions linéaires (MGUI *versus* % MAU) sont statistiquement illisibles. Les durées d'occupation sont très surestimées, d'emblée dans l'unité 7a (tabl. 13). L'absence de restes ostéologiques pour les unités stratigraphiques 7a inf et 7b (où il y a pourtant des restes lithiques) ne fait que signaler la primauté des activités de taille. En 7a inf – unité archéozoologiquement stérile –, le rapport entre les outils abandonnés (5 outils) et le nombre d'éléments débités (30 nucléus, 150 lames, 9 lamelles, 514 éclats, etc.) souligne cette idée. Dans un cadre climatique plus rigoureux, l'ensemble montre un système d'exploitation peu mûr, par des acteurs en constant mouvement. Doit-on considérer que le climat et l'instabilité des surfaces (gleys) sont à la base du caractère fugace des installations? Peut-on imaginer que ces premières populations gravettiennes se trouvaient dans une phase de prospection d'un nouveau territoire? Est-il envisageable dans ce cadre de voir un processus de transmission culturelle au sein d'une même population? Ne serait-il pas plus cohérent parler d'une migration d'une population nouvelle apportant une nouvelle culture et un nouveau mode de vie? La présence de matériaux exogènes et l'aspect "construit", voire adulte, de l'industrie lithique semblent signaler l'arrivée de nouvelles populations. Les informations extraites de l'étude sédimentologique et les résultats radiométriques vont dans ce sens.

Gravettien II

Dans cette phase, nous constatons la présence d'un Gravettien classique, avec une occupation très importante sur des sédiments lœssiques stables, venant se substituer aux sédiments limoneux qui caractérisaient les étapes aurignaciennes. La présence de bois de renne, non attestés dans le groupe précédent, va devenir une constante. Celle-ci serait surtout l'indication d'une économie de ramassage particulièrement marquée dans l'unité stratigraphique 6b. Le taux d'équidés au long de cet assemblage confirme une certaine spécialisation en lien avec un processus de refroidissement qui aurait affecté le développement de couverture végétale, déjà soulignée dans d'autres gisements de la région, face à une plus forte présence de bovidés dans les ambiances de type aurignacien. La courbe d'équidés (fig. 5) montre un abattage à proximité et une consommation sur place. Pour les vestiges des bovidés,

	GRAVETTIIEN I	
	7a	7b sup
Equus adulte	1	1
Equus subadulte		
Bison adulte	1	
Bison subadulte		
Renne adulte		
Renne subadulte		
Apport viande	670	190
Nombre act. cyn.	2	1
Rentab = Viande/act cyn.	335,00	190,00
Nombre rations	191,00	54,00
Durée occup. (jours-10 pers.)	19,1	5,4
Durée occup. (semaines)	3,5	< 1
Activ. ramassage		

Tableau 13. Estimation, durée et intensité d'occupation pour le Gravettien I.

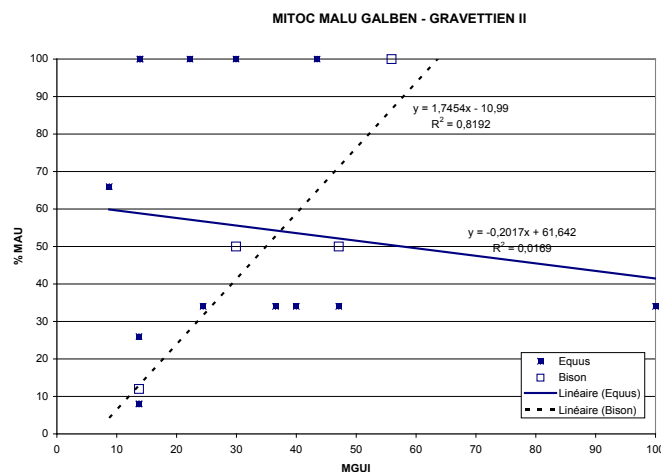


Figure 5.

il semble que les animaux ont été tués ailleurs et amenés en quartiers sur le locus, la droite de régression linéaire étant clairement consommatrice. En outre, le niveau 6b se caractérise par la présence d'un objet d'art élaboré sur du cortex de silex, d'amas de bois de renne et de fragments de défense de mammouth. D'après ces données, nous pouvons concevoir un moment d'occupation plus long avec une installation plus stable (tabl. 14), caractérisée par une répartition spatiale de vestiges, permettant de supposer une éventuelle division des tâches. Une grande quantité d'éléments taxonomiquement non identifiables sont de taille réduite et soulignent des taux de fragmentation élevés, à mettre en relation avec les processus d'obtention de la moelle, et une profitabilité plus accentuée des ressources énergétiques acquises.

Gravettien III

Cette phase, avec une forte occupation (durée estimée d'occupation oscillant entre 2 semaines et demie et 3 semaines)

	GRAVETTIIEN II		
	6a inf	6b	7a sup
Equus adulte	1	2	1
Equus subadulte		1 < 15-18 mois	
Bison adulte		2	
Bison subadulte			
Renne adulte			
Renne subadulte			
Apport viande	190	1422	190
Nombre act. cyn.	1	5	1
Rentab = Viande/act cyn.	190,00	284,40	190,00
Nombre rations	54,00	406,28	54,00
Durée occup. (jours-10 pers.)	5,4	40,6	5,4
Durée occup. (semaines)	< 1	6	< 1
Activ. ramassage	1*	3 fe + 6*	2*

Tableau 14. Estimation, durée et intensité d'occupation pour le Gravettien II.

(tabl. 15), confirme cette spécialisation sur les équidés. Les chevaux sont vraisemblablement tués dans les environs, amenés en quartiers et consommés sur place. Les restes de bovins étant moindres, la courbe de régression linéaire ne permet pas d'avoir une idée claire de la dynamique comportementale face aux bisons lors de cette phase d'occupation. Les stratégies de ramassage avec la présence de bois de renne et de côtes de mammoth (possible préparation des sagaies comme à Geissenklösterle, Brillenhöle et Weinberghölen, ou bien utilisées comme combustible) témoignent d'une continuité opérationnelle au sein des occupations gravettiennes au cours du temps. La période finale (unités stratigraphiques 5b inf et 5b) présente les mêmes caractéristiques que la phase initiale, un même *modus operandi*; une continuité opérationnelle semble se dégager de cette phase. Les bovins et les équidés (fig. 6) semblent avoir été tués aux environs du site et consommés sur place, le taux de rejet étant plus important que dans le stade antérieur. La stratégie de ramassage se conserve.

Gravettien IV

Cette phase débute (unités 5b sup et 5a) avec une amélioration climatique et un changement de type sédimentaire, signalé par la présence d'une matrice constituée par un loess sableux. Il faut signaler la présence du *Megaceros* dans le cortège faunique, cette espèce étant indicatrice d'un adoucissement climatique. Toutefois, les restes de bois de chute de rennes femelles et des vestiges postcrâniens de la même espèce (éléments non sexués) nous font penser à un caractère moins marqué de cette atténuation climatique. Les équidés sont encore l'espèce prédominante avec une courbe de rejet (fig. 7) caractérisée par l'abattage et la préparation sur place. La consommation est en partie réalisée ailleurs. Les restes de grands bovidés se généralisent. Il faut souligner la présence de matières premières exogènes et une mise en forme coûteuse du matériel siliceux local.

Au sein de cette phase, le rapport entre le cheval et les grands bovidés s'est presque équilibré. Les équidés vont montrer

	GRAVETTIIEN III			
	5b	5b inf	6a sup	6a
Equus adulte	2		1	1
Equus subadulte		1 18-36 mois	1 < 42 mois	
Bison adulte		1	1	1
Bison subadulte	1 < 24 mois	1 < 24 mois		
Renne adulte			1	
Renne subadulte				
Apport viande	496	678	812	670
Nombre act. cyn.	3	3	4	2
Rentab = Viande/act cyn.	165,33	226,00	203,00	335,00
Nombre rations	141,71	193,71	232,00	191,00
Durée occup. (jours-10 pers.)	14,1	19,3	23,2	19,1
Durée occup. (semaines)	2	3	3	2,5
Activ. ramassage		2 fe + 1*		

Tableau 15. Estimation, durée et intensité d'occupation pour le Gravettien III.

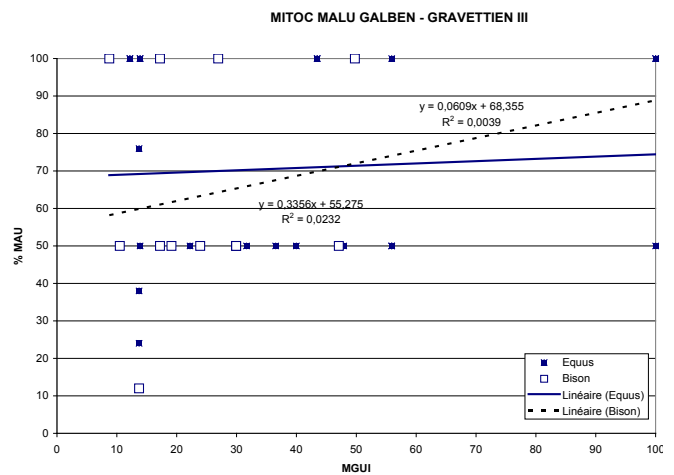


Figure 6.

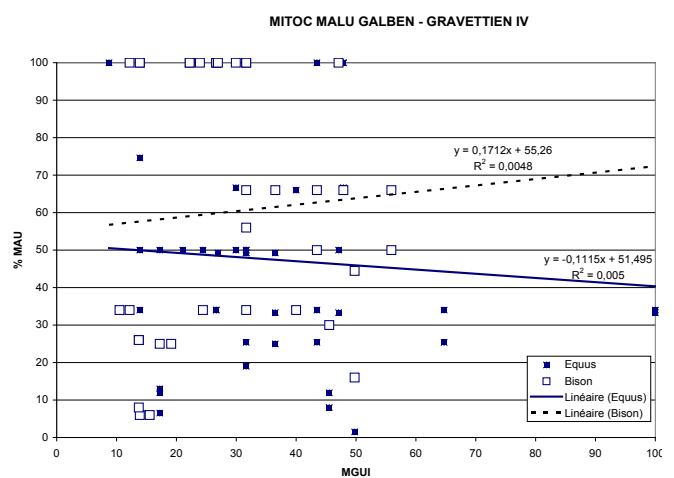


Figure 7.

une image assez similaire à celle des périodes antérieures, mais avec un taux de consommation légèrement plus faible. Les deux espèces montrent une grande quantité d'éléments

	GRAVETTIEN IV							
	4a sup	4a	4a inf	4b	4b inf	5a sup	5a	5b sup
Equus adulte		2		1M + 1	1	1	1M + 1	1
Equus subadulte		1 < 42 mois	1 24-36 mois + 1 < 15 mois	1 < 15 mois				
Bison adulte		1	1	1	1	1	1	1
Bison subadulte				1 < 15 mois + 1 < 24 mois				
Renne adulte				1		1		1
Renne subadulte								
Apport viande		942	644	1334	670	730	860	730
Nombre act. cyn.		4	3	7	2	3	3	3
Rentab = Viande/act cyn.		235,50	214,60	190,57	335,00	243,00	286,60	243,00
Nombre rations		269,14	184,00	381,14	191,00	209,00	245,71	209,00
Durée occup. (jours-10 pers.)		26,9	18,4	38,1	19,1	20,9	24,5	20,9
Durée occup. (semaines)		4	2,5	5,5	3	3	3,5	3
Activ. ramassage		5*	1fe + 1*	2 fe + 2*		2 fe + 2*		

Tableau 16. Estimation, durée et intensité d'occupation pour le Gravettien IV.

en connexion. Des stratégies de ramassage sont constatées à partir de restes de mammouth et de rhinocéros, ainsi que de bois de chute de renne femelle. Un certain changement dans l'outillage lithique se produit, ceci étant la conséquence de l'intensification des occupations (durée estimée d'occupation de 5 semaines et demie pour l'unité 4b) et de la mise en œuvre de stratégies plus complexes (tabl. 16). Les derniers moments de ce cycle (unités 4a inf et 4a) sont caractérisés par une climatologie plus rigoureuse. Les restes de *Coelodonta* (bassin) ne semblent pas liés à une stratégie typique de ramassage sinon plutôt à une intrusion pénée-contemporaine. Cependant, la forte présence de bois de chute de rennes femelles sont des témoins évidents de la survivance d'activités de récolte de bois animal (5a sup, 4b, 4a inf et 4a). Le rapport entre équidés et bovidés signale à nouveau la prédominance des équidés. Les éléments ostéologiques évoquent néanmoins un abattage des deux espèces sur le locus; il est possible qu'une partie du gibier ait été consommée ailleurs. C'est pendant cette période que les microgravettes et les pointes de La Gravette caractérisent l'outillage, soulignant ainsi la diminution de la tendance laminaire déjà ébauchée dans le cycle précédent au profit d'une composante lamellaire (allègement des supports lithiques). Pendant cette période, les conditions pléni-glaciaires sont plus fortement contrastées et la présence d'un gley de toundra semble avoir une certaine influence sur le rythme et l'intensité des occupations. L'unité 4a sup est archéologiquement faible, presque stérile.

Gravettien dispersé

Cette phase souligne de façon frappante les caractères pléni-glaciaires; un nouveau gley de toundra introduit une plus forte pression sur les ressources et probablement sur les possibilités d'accessibilité au locus, en altérant d'une certaine façon les occupations. À partir de cette étape, nous constatons un abandon progressif du gisement. Les valeurs des durées estimées d'occupation sont inférieures à une semaine, sauf en 3a et en 2b (tabl. 17). Les stratégies d'abattage vont doucement

disparaître; tout est plus hasardeux et on n'aperçoit pas de matériaux exogènes. Les images que l'on obtient des vestiges animaux sont très aléatoires, les restes lithiques se raréfient. Les derniers moments de cette phase montrent à nouveau la tendance vers l'abandon. Les restes de cheval vont correspondre vraisemblablement à des animaux tués hors du locus et amenés en quartiers pour leur consommation. Le caractère pléni-glaciaire est souligné par un autre gley de toundra.

Interprétation spatiale

Tout au long de la présentation des différents ensembles, nous avons insisté sur la variabilité rencontrée dans les stratégies mises en place par les occupants du site aux différentes périodes; ces stratégies alimentaires semblent être intimement liées aux comportements industriels. Dans cette dynamique, le facteur de portabilité vient jouer un double rôle:

- *Primo*, au cours des activités cynégétiques quelques éléments ostéologiques ont été apportés sur le chantier pendant que d'autres étaient abandonnés. La taille du gibier et la distance du site par rapport au lieu d'abattage vont influencer sur ce choix.
- *Secondo*, au moment du départ, tenant compte de la quantité de matériel siliceux prêt à l'exportation, les chasseurs ont pu abandonner sur le locus d'autres éléments ostéologiques qui pourtant n'étaient pas encore exploités de façon maximale.
- En outre, une certaine quantité de nourriture était stockée, pour jouer un rôle d'encas, de casse-croûte, de "snack" pendant le retour au site d'habitat, étant donné que le transport de lourdes quantités de matières premières pouvait s'avérer gênant pour l'acquisition du gibier au cours de la traversée vers le lieu d'habitat.

Les occupations les plus importantes montrent un DEF (degré estimé de fragmentation) plus élevé, avec la présence plus

	GRAVETTIIEN DISPERSÉ							
	2a sup	2a	2b	2b inf	3a sup	3a	3a inf	3b inf
Equus adulte	1		2	1	1	1	1	2
Equus subadulte		1 24-42 mois						
Bison adulte			1			1		
Bison subadulte								1 < 42 mois
Renne adulte								
Renne subadulte								
Apport viande	190	82	860	190	190	670	190	306
Nombre act. cyn.	1	1	3	1	1	2	1	3
Rentab = Viande/act cyn.	190,00	82,00	287,00	190,00	190,00	335,00	190,00	102,00
Nombre rations	54,00	23,42	246,00	54,00	54,00	191,00	54,00	87,42
Durée occup. (jours-10 pers.)	5,4	2,3	24,6	5,4	5,4	19,1	5,4	8,7
Durée occup. (semaines)	< 1	< 1	3,5	< 1	< 1	2,5	< 1	1
Activ. ramassage								

Tableau 17. Estimation, durée et intensité d'occupation pour le Gravettien dispersé.

marquée d'un stock d'esquilles non ou peu identifiables, image d'un traitement domestique plus intense (unités 4a-4a inf, 4b, 5a sup-5a, 6b pour le Gravettien, et 10b inf-11sup pour l'Aurignacien, dans lesquels le rapport entre le volume fouillé et le nombre d'éléments non identifiables est respectivement de 1.7, 2.8, 6.8, 2.0 et 0.7, pour une moyenne de 13.06 pour le total de la séquence). Il faut souligner la présence d'un outillage lithique très bien représenté (68,68% de l'outillage spécialisé de toute la séquence).

Ce taux important de fragmentation a été considéré comme le reflet d'un certain stress climatique (Patou-Mathis 1996). Nous considérons que cette hypothèse est plausible pour des gisements d'habitat, mais qu'elle peut s'avérer imprécise pour des sites à fonction très spécifique comme c'est le cas de Mitoc (atelier de taille et lieu d'approvisionnement en matières premières), où d'autres facteurs jouent un rôle important: le but principal de l'occupation, le nombre d'individus présents sur le locus et la superposition de plusieurs occupations (palimpsestes, piétinement). Il ne faut pas négliger les problèmes issus du système de fouille, de l'utilisation de différentes mailles de tamisage, du mode de gestion et de stockage du matériel (qui peut se fracturer et altérer les taux de fragmentation) et, – dans le cas de Malu Galben – la perte de nombreuses esquilles disparues ou englobées dans des "poupées" de carbonate, comme nous l'avons constaté dans les niveaux inférieurs de la séquence.

C'est à l'intérieur des ensembles lithiques les plus importantes qu'on retrouve des restes osseux en connexion anatomique. D'autres restes osseux en connexion, deux pattes arrières d'équidé, proviennent respectivement des niveaux 9b sup et 2a, signalant plutôt la dominance de l'acquisition lithique que des récurrences dans le mode de gestion du gibier.

Un autre biais pour l'interprétation et la localisation des restes est que l'apport sédimentaire en contexte colluvial a entraîné une perturbation générale de l'ensemble et – en même temps – un

lessivage des éventuelles structures de combustion. Malgré tout, cette mise en place fut modérément destructrice : dans les unités stratigraphiques préalablement citées, la distribution spatiale des vestiges (lithiques et osseux) autorise une lecture spatiale de la distribution des artefacts permettant retrouver une certaine signification à leur localisation.

Dans l'unité 11sup (phase Aurignacien I), une structure de débitage se superpose à des restes osseux; il s'agit principalement de côtes et de fragments non identifiables. Une autre aire, installée à droite, permet de constater la présence de restes osseux en connexion anatomique, d'éléments ostéologiques appartenant à des espèces moins habituelles (mégacéros et glouton), et un très faible nombre d'esquilles osseuses (malgré la double pente qui pouvait favoriser la formation d'une accumulation centripète à cet endroit plutôt que sur la surface voisine); il pourrait s'agir d'une zone de désarticulation et de dépeçage. Toutes ces caractéristiques sont soulignées par la présence d'un seul outil (un grattoir), contrastant avec la distribution spatiale dans le carré voisin qui compte avec plus de 130 outils et quelque 1.400 lames brutes!

La disposition des restes en 6b (phase Gravettien II) est légèrement plus complexe. Au nord du chantier, se trouve une surface mal délimitée avec des vestiges osseux (dents et restes crâniens) et lithiques (surtout des nucléus et des lames brutes). Au sud-est, une autre aire est composée de deux surfaces: l'Atelier 22 (faible représentation de restes osseux; chargé de grattoirs, de lames, de nucléus, etc.) et l'Atelier 27 (lames retouchées, grattoirs, burins et nucléus), où l'on a trouvé de nombreuses esquilles osseuses, des restes de bois de renne femelle, deux fragments de défenses de mammoth et une pendeloque décorée réalisée sur du cortex de silex. Le contenu de cet Atelier 27 traduit une aire de travail spécialisée dans le traitement de matières dures animales.

Le complexe "5a-5a sup" présente plusieurs "nuages" attribuables à deux grands ateliers et deux petites concentrations

dépourvues de restes osseux entourant une concentration osseuse riche en restes crâniens et en fragments de bois; à signaler, la présence de microgravettes vraisemblablement liée à l'activité cynégétique. Nous serions dans une zone de dépeçage et de traitement de boucherie primaire. Ce complexe caractérise le début de la phase Gravettien IV.

L'unité 4b (Gravettien IV) se caractérise par la présence au nord, d'une grande concentration de type atelier, libre de vestiges osseux. Au sud, une très large concentration osseuse a été découverte, sur laquelle se trouvaient des éléments en connexion anatomique, une bonne quantité d'esquilles, quelques fragments de bois de chute, des côtes de mammoths et de rhinocéros, témoignant d'une activité de ramassage, et quelques pièces lithiques – en grande partie des outils spécifiques, des lames retouchées, des burins et surtout 5 microgravettes.

La fin de la phase Gravettien IV (unités 4a inf-4a) présente une grande surface riche en lames et en nucleus, ayant été utilisée comme atelier de taille et sur laquelle il semble ne pas y avoir de restes osseux. À proximité de celle-ci, on retrouve plusieurs petits amas osseux avec d'abondantes esquilles et quelques fragments de bois de renne. Un peu plus loin, se trouvent deux amas osseux de moindre intensité, avec des restes d'une stratégie de ramassage (mammouth et rhinocéros) accompagnés de dents et esquilles des deux espèces de prédilection (cheval et grand bovidé). Aucun reste lithique n'a été mis au jour sur ces deux petits ensembles.

Les images déduites de l'étude spatiale des autres "moments d'occupation" montrent une disposition aléatoire dénuée de signification et probablement influencée par des processus colluviaux plus perturbateurs.

Durée estimée des occupations

Des rythmes d'occupation à l'intérieur des grands ensembles culturels peuvent être esquissés en comparant les durées d'occupation de chacune des unités stratigraphiques qui les constituent. Nous avons pratiqué un décompte similaire pour tous les cycles sédimentaires, prenant en considération la présence des jeunes individus et donnant des poids de viande moyens en fonction de l'âge d'abattage (deux catégories: adultes et subadultes). Nous avons donc calculé le NMI d'adultes et le NMI de subadultes. À partir des NMIs et des poids moyens des trois espèces les mieux représentées, nous avons obtenu l'apport carné maximal. Ce coefficient (apport carné maximal) nous donne la quantité estimée de viande par unité d'occupation.

Deux remarques doivent être faites: (a) les populations animales homogènes tout au long de la séquence semblent signaler que les diverses générations proviennent d'une même population d'origine installée sur un même territoire; d'éventuels changements morphologiques (poids, taille) associés à des phases plus rudes ne sont pas pris en compte; (b) la collection ostéologique disponible permet rarement de réaliser une attribution sexuelle des spécimens; ainsi, l'ensemble des abatages comporte des coefficients pondéraux plus proches

des poids des mâles, donc sans tenir compte du dimorphisme pondéral lié au sexe.

Une alimentation fondée presque exclusivement sur la viande de grands herbivores requiert une consommation de 1,7 à 1,9 kg de viande par jour pour satisfaire les besoins basiques du métabolisme. Un apport supplémentaire de calories doit être effectué pour couvrir les dépenses produites par des activités physiques comme la chasse et la taille de silex. L'apport doit être d'environ 3,5 kg de viande par jour pour un homme adulte. Nous supposons que les groupes de tailleurs étaient composés principalement d'individus ayant une forte expérience de taille, bien qu'il soit possible qu'au long de l'occupation, des tailleurs moins expérimentés aient fait partie de ces groupes.

La quantité moyenne de viande par unité stratigraphique divisée par 3,5 kg de viande donnera un nombre approximatif de rations par unité. Si nous supposons des occupations du site par de petites bandes composées en moyenne d'une dizaine d'individus, nous pouvons obtenir une image approximative de la durée des occupations. Rappelons ici au lecteur que ces informations doivent être prises *avec beaucoup de précaution*; l'intérêt principal se trouve dans la constitution d'une sériation en fonction des valeurs croissant-décroissant, les valeurs quantitatives absolues n'étant que grossières et ambiguës. Les résultats quantitatifs bruts supposeraient une exploitation complète du gibier; or, nous avons constaté que les animaux ne sont pas exploités au maximum; nous devons donc réduire le temps d'occupation obtenu. D'autre part, il est évident que des phénomènes d'ordre taphonomique ont fait disparaître un bon nombre de restes. Une certaine variabilité dans le nombre des tailleurs présents au long des diverses occupations va également de soi! Cependant, à un niveau *comparatif*, le DMO (durée moyenne des occupations, par ensemble) exprime de manière assez cohérente les différences *internes* entre les unités d'occupation et la variabilité des stratégies mises en œuvre dans chaque phase.

L'acquisition du gibier

Nous avons théorisé un schéma de stratégie de chasse. Il faut insister sur le but principal de l'occupation de Malu Galben, la constitution d'un stock siliceux, lequel n'est pas nécessairement lié au mouvement de tout un groupe humain, sinon plutôt à des mouvements éventuels de spécialistes dans la taille du silex, de quelques chasseurs et de quelques jeunes apprentis qui vont constituer les groupes chargés du ravitaillement en matières premières siliceuses pour la totalité du groupe social. Il semblerait que la famille nucléaire, unité sociale pendant le Paléolithique moyen, ait été remplacée au Paléolithique supérieur initial par des structures sociales d'ordre familial légèrement plus complexes, la famille éten due. Pour l'Aurignacien, les estimations démographiques varient de 8 individus à Langmannersdorf (Autriche) à 54 individus pour le niveau V de Vogelherd (Allemagne). Pour le Gravettien, nous possédons des estimations de l'ordre de 20 ou 25 individus par groupe à Dolní Věstonice. De manière globale, pendant la période culminante du Pléniglaciaire, on devait se trouver face à des "unités démographiques de base"

constituées par une vingtaine ou une trentaine d'individus. Il est évident qu'une partie des chasseurs restait au camp de base pour protéger et survenir aux besoins des femmes et des enfants et qu'une dizaine d'individus seulement, ou moins, participaient au ravitaillement siliceux. Une dizaine d'individus ayant pour but l'obtention et la préparation d'un stock siliceux n'a pas dû développer de stratégies de chasse très compliquées, ni très organisées.

Nous en envisageons deux variétés:

- soit une chasse à la rencontre qui pouvait avoir du succès au cours du voyage vers le lieu de taille ou lors de l'installation sur l'atelier;
- soit une chasse à l'affût aux environs du "locus" en profitant de la topo-géographie du terrain.

Les chasseurs pouvaient profiter du passage de la rivière; à ce moment, les animaux sont peu mobiles. Ils ont pu également bénéficier de la présence d'endroits marécageux autour du locus. Il ne faut pas négliger la présence d'une source souterraine, vraisemblablement active déjà à l'époque, qui produisait, en contact avec les eaux plus froides de l'affluent, une sorte de brume épaisse facilitant le camouflage et donc l'approche du gibier. D'autres stations paléolithiques de la région (Crasnaleuca, Coșăuți) semblent avoir profité de la présence à proximité de sources thermales.

Une chasse à la rencontre éliminerait toute possible sélection du gibier. Une chasse à l'affût à proximité du site aurait permis une "certaine" sélection des animaux à abattre. La chasse aux environs réduirait l'impact du *Schlepp effect* (facteur de portabilité) sur la collection, alors qu'une chasse "fortuite" ou une chasse à la rencontre loin de l'atelier serait influencée par la distance au site et la difficulté de transporter la totalité des carcasses.

Ces deux stratégies ont joué un rôle au cours des nombreuses occupations attestés à Malu Galben, sans pour autant qu'existe une réelle différence de comportement entre les phases aurignaciennes et gravettiennes. Les vestiges osseux nous montrent l'existence d'une certaine souplesse dans la sélection du type d'activité cynégétique à employer.

L'ensemble Aurignacien I (unité 10b inf) a fourni une baguette en ivoire de section sub-quadrangulaire (Chirica & Noiret ce volume). Une sagaie à base massive (pointe de Mladeč) fut également découverte dans les niveaux aurignaciens d'un sondage réalisé à l'automne 1993. Il semble qu'au cours de l'Aurignacien, l'outillage de chasse était fondé sur des armes composites avec leurs parties actives réalisées en matières dures animales. Cet outillage semble continuer à se développer au cours de la séquence gravettienne, mais dans les derniers stades – Gravettien IV –, nous trouvons d'assez nombreuses microgravettes associées à des restes osseux (eux-mêmes parfois en connexion), dans des aires vraisemblablement de dépeçage. Nous pensons que la présence de microgravettes dans ces endroits précis est liée aux activités cynégétiques plutôt qu'au traitement postérieur des animaux. Les micro-

gravettes utilisées comme armatures seraient arrivées au locus associées aux carcasses, après les activités prédatrices. Les phases finales de la séquence se caractérisent donc par un allègement du matériel cynégétique, conséquence d'un développement interne à l'intérieur des groupes gravettiens.

Paléo-environnement

L'atelier de taille de Mitoc-Malu Galben se trouvait dans un environnement mixte à la rencontre entre les plaines step-piques et le cours supérieur du Prut, à proximité immédiate d'un petit affluent et d'une source souterraine. On y trouvait des conditions favorables pour la présence de troupeaux de grands mammifères, tels le bison et le cheval. La présence de zones marécageuses permettait l'existence d'autres types de gibier, tel le mégacéros. Le glouton et peut-être la marmotte répondent à des stratégies de chasse éventuelles ou à des rencontres fortuites. Le renne se trouvait pratiquement en bordure méridionale de son aire de répartition; sa présence dans la région semblerait être saisonnière. La diète du renne varie avec les saisons et avec la géographie. Ceci est visible aussi à l'intérieur du cycle annuelle: pendant la saison douce, ils mangent préférentiellement toutes sortes de feuilles, de pousses et des plantes riches en protéines; ils abandonnent leurs quartiers d'hiver et migrent vers le nord à la recherche de nouveaux pâturages riches en herbes fraîches. De cette façon, ils évitent de rentrer en compétitivité avec les bisons des steppes qui ont une alimentation principalement fondée sur des plantes herbacées, pendant la saison douce. Les bisons du Pléistocène ne réalisaient pas de très longues migrations, et probablement ne constituaient pas de très grandes hardes. Les chevaux adoptent une stratégie nutritionnelle absolument différente de celle des autres herbivores; ils s'adaptent à des diètes herbacées de haut contenu en fibres et de bas apport en protéines; ils mangent volontiers des herbes sèches, des racines, des bulbes, etc. Ainsi, sur une steppe herbacée, vont-ils trouver une nourriture suffisante sans entrer en compétition directe avec d'autres herbivores.

La composante faunique retrouvée à Mitoc est fondamentalement d'origine anthropique, fruit d'activités cynégétiques; est-elle l'image directe des pourcentages de représentation des différents espèces dans la nature ou répond-elle à des critères externes (rentabilité, sélection cynégétique, choix gustatifs) ?

Pour comprendre comment les différentes espèces se répartissent dans l'espace et s'il existe des relations d'ordre hiérarchique entre elles, il faut introduire le concept biologique de *peuplement*. Le *peuplement* est entendu comme une fraction homogène de la communauté animale, plus précisément des groupes d'espèces ayant en commun certaines propriétés et confrontées aux mêmes difficultés de survie. Les espèces qui peuplent un territoire donné ne sont pas une collection fortuite et aléatoire, mais au contraire un ensemble cohérent obéissant à une loi générale d'organisation dans une unité spatiale de référence, l'écosystème.

Dans le cas que nous occupe, il est évident que l'unité de perception spatiale est très réduite; nous travaillons à l'inté-

rieur du concept de *station*. Une station étant définie comme la plus petite unité de territoire où se trouve réunie une série d'espèces en contact direct les unes avec les autres (Blondel 1985). Les activités cynégétiques des tailleurs sont réalisées autour d'une surface avoisinant les 10.000 à 20.000 m². Cependant, comme cela a été expliqué auparavant, les tailleurs ont pu réaliser des activités de chasse lors du parcours les acheminant du camp de base vers l'atelier de taille; ainsi devons-nous tenir compte d'une autre unité spatiale, plus large, le *biotope*. En suivant Blondel, nous pouvons définir le biotope comme une unité homogène du paysage, dans laquelle le peuplement qui l'habite est, lui aussi, homogène sur toute son étendue; nous nous référons ici à une surface de 10 à 15 hectares.

Ce qui caractérise la séquence de Malu Galben est un milieu froid avec des étés brefs et des vents intenses, où les possibilités de photosynthèse sont limitées; ainsi, il n'existe pas une grande diversité de flore. Chaque espèce agit pour son compte, indépendamment des autres, en fonction de ses intérêts. Le peuplement fonctionne donc comme un système ouvert où les espèces entrent et sortent en fonction de l'état du milieu. Néanmoins, les pressions de sélection agissant sur une population ne sont pas indépendantes des autres populations présentes dans le milieu. Ces perturbations engendrent des modifications dans la structure des peuplements, conséquence de la disparition des conditions d'habitat de certaines espèces qui sont contraintes d'émigrer (c'est le cas du renne), et, en même temps, l'apparition des nouvelles situations permettant à d'autres espèces d'envahir le milieu modifié (c'est le cas du mégacéros).

LES STRUCTURES D'OCCUPATION DE MITOC-MALU GALBEN (1978-1990 ET 1991-1997)

Vasile CHIRICA

(traduction par Coralia Costas)

Introduction

Au cours des fouilles effectuées à Mitoc-Malu Galben entre 1978 et 1997, nous avons identifié de très riches restes d'habitat. Dans les niveaux gravettiens et les grandes concentrations aurignaciennes ont été découverts de nombreux ateliers de taille et foyers. En ce qui concerne les occupations gravettiennes, les concentrations identifiées sont grandes, composées d'ateliers et de foyers, mais sans témoignages d'aménagements spéciaux, de type abris, huttes ou cabanes d'autres stations paléolithiques, à l'exception d'un seul aménagement spécial, à la construction duquel a été utilisé une défense de mammoth (Chirica 1970, 1989).

Les ateliers de taille

Étant donné la richesse de l'inventaire lithique de Malu Galben (qui reflète l'intensité de la taille du silex effectuée au gisement durant 10.000 ans), nous avons donné une interprétation propre à la notion d'"atelier" : ce sont pour nous des concentrations (sur des espaces très restreints, de 0,50 à 2 m²) de grandes quantités de pièces de silex. Nous avons aussi parfois considéré comme "atelier" un plus petit ensemble de pièces de silex, à condition que celles-ci soient accompagnées d'enclumes ou de percuteurs en grès ou calcaire. Ces ateliers sont presque toujours spécifiques des habitats gravettiens, mais quelques-uns ont été aussi découverts dans les niveaux d'occupations aurignaciennes. En tout, 67 ateliers ont été identifiés. L'espace disponible ici et le fait qu'il ne s'agisse que d'un site occupé épisodiquement (même si ce fut durant une très longue période) et ne présentant pas de riches structures, ne justifie pas de détailler la structure de chacun de ces ateliers, avec toutes ses caractéristiques (nombre de pièces atypiques ou de produits secondaires, nombre d'éléments de débitage, leurs caractéristiques, etc.). Tous ces détails sont mentionnés dans les carnets de fouille. Par contre, nous allons brièvement présenter une synthèse des caractéristiques des ateliers.

Gravettien

Les ateliers gravettiens se distinguent en fonction des types suivants :

- a) ateliers à foyers : n°6, 7-8-12, 17, 22, 27, 28, 29, 34, 36, 37, 38, 42, 47, 49, 54. On remarque l'existence de certains ateliers à 2-3 foyers (7-8-12, 17);
- b) ateliers à enclumes et/ou percuteurs : n°1, 14, 16, 18, 20, 21, 26, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 42, 53, 58;
- c) ateliers "spécialisés" dans la taille de certains outils : n°1, 4, 7-8-12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 46, 47, 51, 53, 57, 58;
- d) ateliers simples, sans autres aménagements supplémentaires.

Nous pouvons remarquer l'atelier 20, avec 10 grattoirs et une pointe retouchée, et l'atelier 27 où fut découverte une amulette-pendentif en cortex, perforée et décorée avec des incisions sur les deux surfaces et sur le contour. Dans le périmètre de cet atelier ont encore été découverts un racloir de type moustérien (réutilisé au Gravettien et transformé en burin), cinq grattoirs convexes (dont un caréné) et une pointe de La Gravette. L'atelier comprenait 4.760 pièces atypiques, auxquelles s'ajoutent des éclats et des lames non retouchées. Il était chauffé par deux foyers.

Si la majorité des ateliers occupaient des espaces très restreints, quelques agglomérations, que nous avons appelées des "complexes d'habitat" dans nos publications précédentes, présentaient des caractéristiques particulières.

Par exemple, le *complexe-atelier 7-8-12* était composé de trois ateliers qui, au début de la fouille, nous paraissaient être séparés. Nous avons constaté par la suite qu'ils faisaient partie d'une seule grande concentration. Elle correspondait aux carrés B-E/4-8, occupant donc une surface d'approximativement 48 m². Elle comprenait plus de 32.000 déchets de taille et seulement 11 nucléus, 128 lames moyennes, 5 lames à crête, 75 lames, 225 lamelles, un burin d'angle, un grattoir sur lame moyenne, 2 lamelles à dos, 2 pointes de La Gravette et un percuteur. Ce complexe abritait deux foyers: l'un dans le carré C5 et l'autre dans le carré B/6-7. Il se trouvait à des profondeurs comprises entre -4,80 et -5,20 m. Dans le carré B7 ont été trouvés 13 nodules de silex – petits rognons fusiformes mais ayant des formes assez bizarres, déposés à

proximité du foyer. Dans le périmètre de ce complexe, beaucoup de restes fauniques ont été retrouvés. Il n'y avait pas de traces d'aménagements supplémentaires.

Le *complexe 15* était situé dans les carrés C-E/3-4, à la profondeur moyenne de -6,10 m; il abritait un foyer de 0,40 × 0,50 × 0,10 m, avec du charbon de bois, des cendres et de la terre brûlée. L'atelier contenait 3.420 pièces atypiques et rognons, en différents stades de débitage, d'autres produits primaires de débitage, 216 éclats, 18 nucléus, 76 grandes lames dont 3 à crête, 740 lames moyennes dont 5 à crête, 139 lamelles et 5 grattoirs convexes sur lame. Dans le carré B avoisinant, plusieurs pierres en grès ou rognons de grandes dimensions étaient disposés en demi-cercle.

Le *complexe 17* occupait les carrés C-E/3-4 à la profondeur moyenne de -6,75m. Il était composé d'un grand atelier et de trois foyers. Le foyer 1, à la limite entre les carrés C-D/4, avait la forme d'une fosse de petites dimensions; le foyer 2 se trouvait à proximité du foyer 1, avec des dimensions de 0,50 × 0,40 × 0,5 m; et le foyer 3 se trouvait dans le carré C4, avec des dimensions de 0,15 × 0,10 × 0,10 m. Les artefacts du périmètre des foyers n'étaient pas calcinés. Seules, à proximité du foyer 2, quelques pièces de silex étaient fortement brûlées. L'atelier contenait 1.975 pièces atypiques et un percuteur, 103 éclats, 204 lames moyennes dont 11 à crête, 4 grandes lames, 19 lamelles, 7 nucléus et 1 grattoir ogival.

Le *complexe 51* présentait un aménagement spécial. Il se trouvait dans le carré J-L/6-7, à la profondeur de -5,75 m. Outre de grandes dalles de grès et de calcaire qui bordaient la construction, on avait également utilisé de l'ivoire de mammoth (fig. 1). Puisque dans le Paléolithique supérieur du territoire de la Roumanie n'ont pas encore été découverts de restes ostéologiques appartenant au mammoth, nous considérons que l'ivoire utilisé à la construction de cette habitation a été trouvé ailleurs par les membres de la communauté et transporté au gisement. Mais il faut préciser qu'à Malu Galben ont été aussi découverts d'autres fragments d'os de mammoth, non conservés, et qui pour cette raison n'apparaissent

pas dans l'inventaire faunique (voir López Bayón & Gautier ce volume).

Aurignacien

Les ateliers aurignaciens représentent des agglomérations de grandes dimensions, toutes chauffées par des foyers. Dans leur périmètre, nous avons aussi identifié de nombreux outils. Par exemple, l'atelier 64 (G-5, -9,10 m) semble avoir été consacré à la taille des grattoirs (10 pièces). L'atelier 60, identifié dans les carrés A-B/7, à la profondeur de -10,10 m, n'a pas été entièrement étudié, mais conservé *in situ* jusqu'au décapage futur de toute la surface des carrés voisins. Il abritait un foyer très riche et des restes fauniques.

Dans les carrés G/01-03, à la profondeur de -10,50 m, une autre concentration de pièces de silex, sans foyer, contenait seulement des os et des rognons en différents stades de décortication.

Nous avons enfin constaté que dans le périmètre des carrés G-J-L, à des profondeurs comprises entre -8,75 et -12,50m, les habitats aurignaciens du type de grandes concentrations de matériel lithique, faunique et foyers, se succèdent sous la forme de lentilles.

Conclusion

Nous avons donc identifié à Mitoc-Malu Galben 54 concentrations gravettiennes et 13 concentrations aurignaciennes. Le tableau 1 donne la liste de ces "ateliers". Pour avoir une image claire de ces découvertes, il faut tenir compte du fait que la surface fouillée dans les niveaux supérieurs du gisement, correspondant aux niveaux gravettiens, est plus grande que celle fouillée pour les niveaux inférieurs, aurignaciens.

L'étude de tous les ateliers nous donne une autre image, plus complète, de l'ampleur de la taille du silex effectuée durant les périodes de fréquentation du gisement. Dans les surfaces occupées par les ateliers ont été identifiés : 81.692 déchets

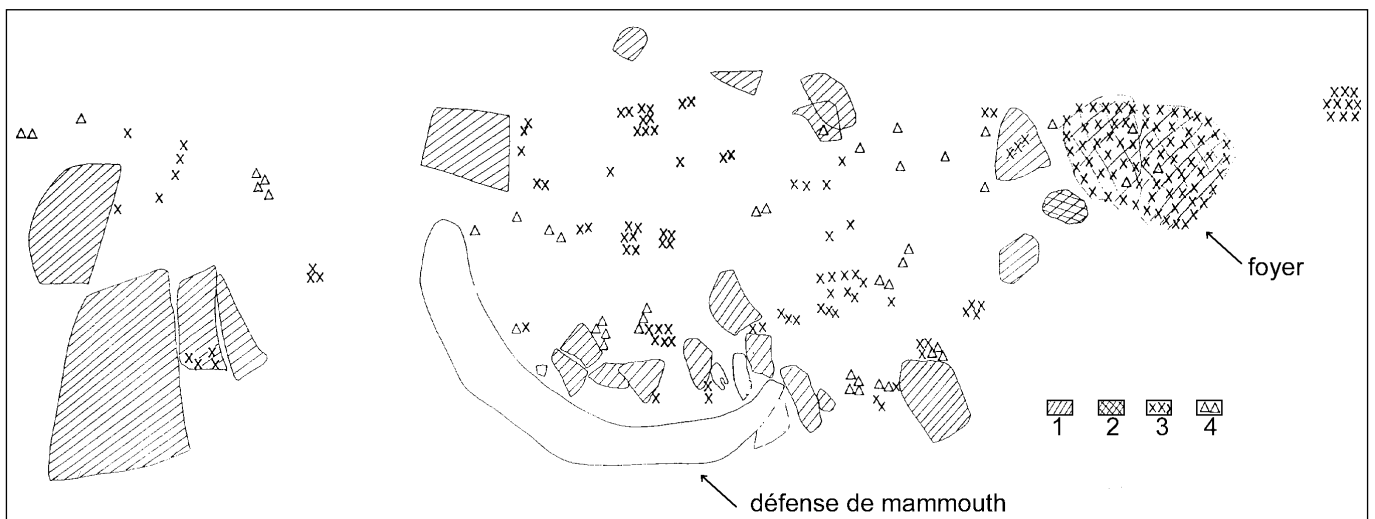


Figure 1. Mitoc-Malu Galben. Ensemble Gravettien III. Relevé planimétrique de l'atelier n°51. Plaques de grès ou de calcaire (1), foyer (2), silex (3), ossements (4) (relevé: V. Chirica).

Numéro	Carré	Altitude (réf. Chirica)	Cycle	Attribution culturelle
1	F5	-3,40m	2b sup	Gravettien dispersé
2	F1	-4,25m	2b inf	Gravettien dispersé
3-4	F1	-4,60m	3b sup	Gravettien dispersé
5	C4	-5,20m		
6	D4	-5,15m		
7-8-12	B-E/3-7	-5,20m	4a-5a	Gravettien, ensemble IV
9	C3	-5,40m	4a inf	Gravettien, ensemble IV
10	E1	-5,60m	4b sup	Gravettien, ensemble IV
11	B3	-5,60m	4a inf	Gravettien, ensemble IV
13	F1	-5,00m	3b inf	Gravettien dispersé
14	E4	-5,90m	5b sup	Gravettien, ensemble III
15	C-E/3-4	-6,10m	5b	Gravettien, ensemble III
16	E1	-6,55m	5b inf	Gravettien, ensemble III
17	C-E/3-4	-6,75m	6a	Gravettien, ensemble III
18	E1	-6,75m	6a	Gravettien, ensemble III
19	B1	-6,75m	5b inf	Gravettien, ensemble III
20	B4	-6,75m	6a	Gravettien, ensemble III
21	E3	-6,75m	6a	Gravettien, ensemble III
22	D-E/3-5	-7,00m	6b	Gravettien, ensemble III
23	D1	-7,00m	6a	Gravettien, ensemble III
24	E1	-7,45m	7a	Gravettien, ensemble I
25	E6	-3,45m	2b	Gravettien dispersé
26	A6	-5,20m	4b	Gravettien, ensemble IV
27	B/3-5	-7,10m	6b	Gravettien, ensemble II
28	D5	-6,65m	6b	Gravettien, ensemble II
29	F5	-6,40m		
30	B7	-4,70m	4a	Gravettien, ensemble IV
31	D7	-4,60m	4a	Gravettien, ensemble IV
32	E-F/7-8	-5,40m	5a	Gravettien, ensemble IV
33	D6	-5,60m	5a	Gravettien, ensemble IV
34	A1	-5,90m		
35	A6	-6,30m		
36	B7	-6,35m	6a	Gravettien, ensemble III
37	H3	-5,75m		
38	D6	-6,60m		
39	G1	-6,10m	4b inf	Gravettien, ensemble IV
40	G5	-5,90m	5a	Gravettien, ensemble IV
41	G1	-6,35m	5a	Gravettien, ensemble IV
42	G7	-5,60m	5a	Gravettien, ensemble IV
43	G7	-6,35m		
44	E2	-9,15m	8b inf	Aurignacien, ensemble III
45	E1	-8,75m	8a	Aurignacien, ensemble III
46	G8	-4,80m	4b	Gravettien, ensemble IV
47	J5	-5,15m	4b sup	Gravettien, ensemble IV
48	J1	-5,65m	4b sup	Gravettien, ensemble IV
49	E-J/8	-5,50m	5a	Gravettien, ensemble IV
50	E8	-5,65m		
51	J-L/7	-5,75m	5b	Gravettien, ensemble III
52	J1	-6,35m	5b	Gravettien, ensemble III

53	J1	-6,75m	6a sup	Gravettien, ensemble III
54	E7	-7,40m		
55	J7	-6,70m	6b	Gravettien, ensemble II
56	G/2-7	-6,65m	6a sup	Gravettien, ensemble III
57	G1	-7,05m		
58	G1	-7,60m	7a	Gravettien, ensemble I
59	H7	-9,65m	10b inf	Aurignacien, ensemble I
60	B7	-10,10m	11 sup	Aurignacien, ensemble I
61	F-G/8	-10,25m	11 sup	Aurignacien, ensemble I
62	G-J/8	-10,35m		
63	G4	-10,70m	10b inf/11 sup	Aurignacien, ensemble I
64	G5	-9,10m	9b sup	Aurignacien, ensemble III
65	G6	-10,35m	10b inf	Aurignacien, ensemble I
66	F-G/4-6	-10,70/-10,80m	10b inf/11 sup	Aurignacien, ensemble I
67	G-J/9	-6,80m	7b sup	Gravettien, ensemble I

Tableau 1. Liste des ateliers de débitage de Mitoc-Malu Galben.

de taille (rognons avec traces de décortication et abandonnés, éclats de décortication, enlèvements atypiques, etc.), 161 grandes lames, 3.347 lames moyennes, 491 lamelles, 171 lames à crête, 514 éclats laminaires, 245 éclats, 8 percuteurs, 161 nucléus, 22 enclumes, 55 grattoirs, 21 pièces à dos (y compris des pointes de La Gravette), 5 lames retouchées et 16 burins [ceci correspond au décompte du matériel de tous les ateliers, à la fouille].

De ce point de vue, on peut remarquer des ateliers avec beaucoup plus de nucléus: ateliers 16 (24), 14, 46 et 17 (7), 15 (18), 7-8-12 (27), 66 (16), de même que les ateliers 32 avec 5 enclumes, 57 (8) et 16 (3). En ce qui concerne les grattoirs, on remarque l'atelier 20 (10), 64 (10), 15 (5), 22 (9 grattoirs, 1 grattoir-burin, 1 lame appointée et 1 lame retouchée).

Parmi les concentrations aurignaciennes, la plus grande quantité et diversité de pièces finies fut rencontrée dans l'atelier 66: 3 grattoirs sur lame, 15 carénés, 6 burins carénés, 2 busqués, 1 mixte, 8 dièdres, 4 sur troncature, 3 sur encoche, 12 denticulés épais, accompagnés d'une grande quantité de pièces de débitage: déchets, éclats corticaux, enlèvements, blocs de grès (enclumes), rognons de silex "testés", exploités et abandonnés.

Les foyers

Nous avons identifié 50 foyers gravettiens et 19 foyers aurignaciens. Il se peut de nouveau que la différence quantitative soit due à la plus grande surface fouillée pour les niveaux gravettiens que pour les niveaux aurignaciens. Nous précisons qu'il n'y a pas de différences particulières entre les foyers gravettiens et aurignaciens. La majorité des foyers appartiennent à des complexes-ateliers. On remarque encore les ateliers 7-8-12 et 27, chacun présentant deux foyers. Dans d'autres situations – comme le cas du carré F5 à -6,40 m –, les deux foyers étaient partiellement superposés et réaménagés. Parfois les charbons du foyer proprement dit ont été répandus sur des surfaces plus grandes. Ceci suppose l'action

postérieure de certains processus géologiques. Ceux-ci n'ont pas du être très étendus, puisque nous n'avons pas trouvé des traces de cendres des foyers détruits par érosion. Les foyers gravettiens contenaient surtout des charbons, des cendres, de la terre brûlée, des silex et des os brûlés. Il est difficile de déterminer si ceux-ci étaient utilisés comme combustible ou s'ils correspondaient à des restes de consommation.

Dans le périmètre du foyer de D4 (à -7,85 m) fut trouvée une pièce à dos. La majorité des foyers, aussi bien gravettiens qu'aurignaciens, sont simples, sans aménagements particuliers. On remarque cependant les foyers gravettiens suivants: en B2 (à -7,20 m) doublé de 24 plaques de grès; en G1 (à -5,70 m) à l'aménagement duquel on a utilisé des dalles de calcaires et des cailloutis; en E1 (à -7,45 m) bordé de 7 plaques de calcaire; et en J10 (à -5,65 m) en cuvette, entouré de cailloutis et doté d'une seule dalle de grès pour son aménagement.

Les foyers aurignaciens ont des dimensions plus grandes, atteignant parfois 1 m². Ils sont mieux conservés et plus riches en charbon de bois. Sur le foyer de D5 (à -10,65 m) fut découvert un grattoir.

La position et l'appartenance culturelle du foyer de D4 (-7,85 m), daté de 28.910 ± 480 BP (GrN-12636) sont assez controversées. Le foyer était isolé, dans le sens où – dans les carrés voisins – nous n'avons pas découvert de matériaux archéologiques significatifs. Pour cette raison, à cause de la profondeur et de son âge, certains spécialistes (Kozłowski & Otte 1987:139) ont considéré que ce foyer appartenait à la dernière occupation aurignacienne. En raison du fait que dans le carré F4 (-7,85 m) a été découverte une lamelle à dos, nous considérons plutôt que ce foyer appartient à la première occupation gravettienne. Nous précisons qu'en raison de l'inclinaison générale des dépôts, le premier niveau gravettien est situé entre -7,10 m (carré L10) et -8,10 m (carré L0) (Chirica 1989:50-52).

Le tableau 2 donne la liste des foyers de Mitoc-Malu Galben.

Carré	Altitude (réf. Chirica)	Cycle	Attribution culturelle	Atelier associé
L 7	-3,37m		Gravettien dispersé	
J 6	-3,60m	2b inf	Gravettien dispersé	
L 3	-4,30m		Gravettien dispersé	
J 5	-5,15m	4b sup	Gravettien, ensemble IV	Atelier 47
D 4	-5,15m			Atelier 6
M 01	-5,20m	4a	Gravettien, ensemble IV	
B 5	-5,20m	4a-5a	Gravettien, ensemble IV	Atelier 7-8-12
B 7	-5,20m	4a-5a	Gravettien, ensemble IV	Atelier 7-8-12
C 5	-5,20m	4a-5a	Gravettien, ensemble IV	Atelier 7-8-12
F 3	-5,25m	4b sup	Gravettien, ensemble IV	
L 4	-5,30m	5a	Gravettien, ensemble IV	
E-F/7-8	-5,40m			
G 8	-5,40m			
L 10	-5,55m	5a	Gravettien, ensemble IV	
G 7	-5,60m	5a	Gravettien, ensemble IV	Atelier 42
J 10	-5,65m	6a sup	Gravettien, ensemble III	
J 5	-5,65m	5a	Gravettien, ensemble IV	
G 1	-5,70m	4b	Gravettien, ensemble IV	
J 5	-5,75m	5b	Gravettien, ensemble III	
J 7	-5,75m	5b	Gravettien, ensemble III	
C 5	-5,85m	5a	Gravettien, ensemble IV	
F 5	-5,85m	5b	Gravettien, ensemble III	
A 1	-5,90m			Atelier 34
D 4	-5,90m	5b sup	Gravettien, ensemble III	
L 1	-6,10m	6a sup	Gravettien, ensemble III	
C-E/3-4	-6,10m	5b	Gravettien, ensemble III	Atelier 15
J 5	-6,30m	6a sup	Gravettien, ensemble III	
G 1	-6,35m	5a	Gravettien, ensemble IV	Atelier 41
C 5	-6,40m	5b inf	Gravettien, ensemble III	
G 8	-6,50m	6a sup	Gravettien, ensemble III	
G/4-6	-6,50m			
D 6	-6,60m	6b	Gravettien, ensemble II	
C 5	-6,65m	6b	Gravettien, ensemble II	
D 4	-6,75m	6b	Gravettien, ensemble II	
C-E/3-4	-6,75m	6a	Gravettien, ensemble III	Atelier 17
A 3	-6,90m			
C 2	-7,00m	6a inf	Gravettien, ensemble III	
B/2-3	-7,10m	6b	Gravettien, ensemble II	
B 4	-7,10m	6b	Gravettien, ensemble II	
D 5	-7,15m	6b	Gravettien, ensemble II	
B 2	-7,20m	6b	Gravettien, ensemble II	
E 1	-7,20m	6b	Gravettien, ensemble II	
L 8	-7,25m	7b	Gravettien, ensemble I	
L/4-5	-7,30m	6b sup	Gravettien, ensemble I	
E 7	-7,40m			Atelier 54
E 1	-7,45m	7a	Gravettien, ensemble I	Atelier 24
D 4	-7,85m	7b	Gravettien, ensemble I	
H 7	-8,65m	9b	Aurignacien, ensemble III	
C 5	-8,70m	8b inf	Aurignacien, ensemble III	

H 7	-8,75m	9b inf	Aurignacien, ensemble III	
J 01	-8,80m	8a	Aurignacien, ensemble III	
D 4	-8,85m	8b inf	Aurignacien, ensemble III	
F 5	-9,45m	9b	Aurignacien, ensemble III	
H 3	-9,45m	9b	Aurignacien, ensemble III	
H 3	-9,65m			
J 1	-9,65m			
J 1	-10,00m			
A-B/7	-10,10m	11 sup	Aurignacien, ensemble I	Atelier 60
G 6	-10,35m	10b inf	Aurignacien, ensemble I	Atelier 65
G 5	-10,50m	10b inf/11 sup	Aurignacien, ensemble I	
B 5	-10,65m			
D 5	-10,65m	11 sup	Aurignacien, ensemble I	
F-G/4-6	-10,70/-10,80m	10b inf/11 sup	Aurignacien, ensemble I	Atelier 66
F 5	-10,70m	10b inf/11 sup	Aurignacien, ensemble I	Atelier 66
G 1	-11,70m			
G 1	-12,05m			

Tableau 2. Liste des foyers de Mitoc-Malu Galben.

Comparaisons

Roumanie

Des ateliers de taille, foyers et structures d'occupations ont été découverts également dans d'autres stations paléolithiques de Roumanie, dès le Paléolithique moyen. Ainsi, à Ripiceni-Izvor, Al. Păunescu (1993) a identifié trois types de structures aménagées qui abritaient des ateliers de taille et des foyers. Dans le gisement aurignacien de Giurgiu-Malu Roșu, considéré comme gisement-atelier (Păunescu 1962; Nicolăescu-Ploșor *et al.* 1956), la zone centrale d'un atelier contenait des rognons de silex entamés et la zone périphérique des éclats et des déchets.

À Românești-Dumbrăvița (Banat), on a identifié des ateliers spécialisés dans la taille de lamelles Dufour (Mogoșanu 1978), et à Crasnaleuca et Cotu-Miculini, le long du Prut, des ateliers spécialisés dans le travail des os et bois de renne et de cerf (Brudiu 1980a et b, 1987).

Europe

Des structures de combustion, très diversifiées en forme, épaisseur, mode de construction et matériaux utilisés, ont été découvertes dans presque tous les gisements d'Europe, à partir de l'Acheuléen. À Cagny-la Garenne et au Pech de l'Aze II, on a identifié des foyers amorphes, où le feu était allumé directement sur le sol, sans préparation spéciale (de Sonneville-Bordes 1989), identiques à ceux de Mitoc, considérés par nous comme présentant des traces d'action géologique.

Si dans le site magdalénien d'Hauterive-Champréveyres (Suisse), on a identifié comme combustibles le saule, le bou-

leau, etc. (Jenuy *et al.* 1989), à Malu Galben c'est l'épicéa qui est présent dans la séquence stratigraphique entière (Gravettien et Aurignacien) (voir F. Damblon ce volume).

Il faut préciser que les quatre autres types de foyers identifiés à Mitoc ont été rencontrés aussi à Étiolles (Olive 1989):

- grands foyers, avec pierres, de surface proche d'1 m²;
- foyers avec absence de pierres;
- foyers à cuvette et bordure circulaire;
- foyers plats, peu organisés.

Mais à Mitoc, il faut ajouter encore une autre catégorie: des foyers avec de petites fosses, peu profondes, interprétées comme étant utilisées pour conserver les charbons.

Une situation analogue a été rencontrée dans le gisement moustérien de Champlast (Yonne): deux traces de cendres, séparées par quelques centimètres de sédiments, sont considérées comme correspondant à deux phases distinctes d'utilisation temporaire du foyer. Les matériaux découverts dans le périmètre du foyer ont été considérés comme rejetés par les habitants (Bombail 1989).

Les foyers aurignaciens et gravettiens de Malu Galben ont peut-être servi à des usages divers: chauffage, éclairage, cuisson d'aliments, chauffage de pièces en silex en cours de leur fabrication, tout comme cela a été observé à l'Abri Cuzoul (Clottes & Giraud 1989) ou à la Caverne d'Enlène (Begouen *et al.* 1989).

Une constatation importante est que Malu Galben fut occupé presque en permanence durant 10.000 ans, même si les occupations ont pu être de durée relativement courte. L'intensité des occupations peut être révélée par la richesse des foyers.

LE PALÉOLITHIQUE DE MITOC DANS LE CADRE DU PALÉOLITHIQUE DE ROUMANIE

Vasile CHIRICA

(traduction par Coralia Costas)

Introduction

À l'occasion de recherches systématiques effectuées à Mitoc-Malu Galben dans les années 1956-1957, ont été découverts de gros éclats à talon lisse, formant un angle d'environ 125°, à bulbe très proéminent. En raison de ces caractéristiques, les auteurs des fouilles ont considéré ces éclats comme "clactoniens", ou du moins ont-ils pensé qu'ils avaient été taillés dans le "style" clactonien (Nicolăescu-Ploșor & Zaharia 1959). Quelques-unes de ces pièces pourraient être similaires à celles découvertes par Al. Păunescu à Ripiceni-Izvor (Păunescu 1993:6-7). Mais si à Mitoc-Malu Galben les pièces ont été découvertes *in situ*, à Ripiceni-Izvor celles-ci étaient fortement roulées, en position secondaire. Elles n'ont donc sans doute pas été taillées sur place et n'ont pas contribué à la formation du premier horizon attribué au Paléolithique moyen de ce gisement, représenté par le niveau moustérien I, ainsi que l'auteur des recherches l'affirme (Păunescu 1993:189, 211).

Les recherches des années 1956-1957 ont permis la découverte, autant à Malu Galben qu'à "Sărături" (ultérieurement nommé "Valea Izvorului"), de matériaux lithiques attribués au Paléolithique moyen. Dans ce contexte, la situation de Malu Galben est simple, parce que nous avons constaté, à la suite de nos propres fouilles, que les plus anciennes pièces appartiennent à l'Aurignacien et non au Moustérien. Les racloirs, denticulés et pièces à encoches découverts dans nos propres fouilles ne peuvent être pris en considération comme preuves d'occupation moustérienne.

Les recherches effectuées à Valea Izvorului dans les années 1956-1957 ont permis l'identification d'au moins deux niveaux d'occupation, moustérien et aurignacien (Nicolăescu-

Ploșor & Zaharia 1959). Les recherches effectuées par M. Bitiri ont beaucoup compliqué l'interprétation des matériaux archéologiques découverts. Elle considère que "l'atelier" de Valea Izvorului représente un "faciès de type Mitoc" du Paléolithique supérieur ancien, à cause de la présence de pièces d'aspect Paléolithique moyen et de pièces spécifiques du Paléolithique supérieur (Bitiri 1965a et b; Bitiri & Cârciumar 1978; Bitiri *et al.* 1979; Bitiri-Ciortescu, 1987). Al. Păunescu (1987b, 1993:190) considère à son tour qu'à Valea Izvorului, il y a deux niveaux d'occupation. Il considère que l'industrie du premier niveau appartient au Moustérien supérieur de tradition acheuléenne (à débitage Levallois), avec des similitudes techno-typologiques dans les niveaux moustériens IV et V de Ripiceni-Izvor.

Nous avons tenté, dans un travail antérieur (Chirica 1981), une corrélation, fondée sur une esquisse stratigraphique, des principaux types d'outils (pièces bifaces, pointes foliacées, racloirs, pointes Levallois ou moustériennes, grattoirs, perçoirs). Nous avons alors constaté un mélange total sur toute la colonne stratigraphique, fait confirmé également par les analyses palynologiques effectuées par M. Cârciumar. On pourrait admettre, dans cette situation, l'existence de deux unités typologiques: la série moustérienne (racloirs, pointes bifaciales, pièces de type Levallois) et la série de type Paléolithique supérieur (grattoirs, perçoirs, etc.). Il est difficile de préciser, dans ce contexte, dans quelle unité on peut placer les pièces denticulées et à encoches qui constituent plus de 40% de l'outillage lithique. Les similitudes constatées par Al. Păunescu peuvent être recherchées dans le tableau 1, que nous avons dressé sur base des données disponibles (Păunescu 1993:93, 120, 190).

Il ne faut pas omettre le fait que seules certaines formes de pièces bifaciales et de pointes foliacées ressemblent à celles

	IL	ILTY	IR	I Quina	III réel	IV réel	IB réel
Mitoc-Valea Izvorului	57,89	34,46	6,54	20,83	6,67	14,03	3,42
Ripiceni-Izvor niv.IV	38,5	53,03	27,21	16,48	2,51	3,06	6,06
Ripiceni-Izvor niv.V	37,5	63,72	15,26	12,33	2,27	3,76	2,22

Tableau 1.

des niveaux moustériens IV et V de Ripiceni-Izvor. La présence de celles-ci, des raclors, des éclats denticulés et à encoches, des pièces Levallois, présence supérieure par rapport à la quantité de formes spécifiques du Paléolithique supérieur à Mitoc-Valea Izvorului, Ripiceni-Izvor – niveaux I-II du Paléolithique supérieur – et dans la grotte Brynzeni I – couche 3 – à l’est du Prut, pourrait documenter l’existence d’un faciès zonal spécifique au Paléolithique supérieur ancien. Cette culture, le "Brynzeni", caractérisée par une industrie qui marque l’acculturation d’un substrat moustérien par une technologie laminaire, est d’ailleurs considérée comme datant d’environ 35.000 BP (Iakovleva 1994). Mais pour placer les découvertes de Mitoc-Valea Izvorului et Ripiceni-Izvor (niveaux "aurignaciens" Ia, Ib, IIa, IIb) parmi les industries brynzeniennes, il serait absolument nécessaire de renoncer à la datation de 28.420±400 BP (Bln-809) que, dans de nombreuses études, nous avons considérée comme étant en totale contradiction avec le caractère archaïque de l’outillage lithique et comme ayant une position stratigraphique tout à fait incertaine (Chirica 1983, 1984, 1988).

L’Aurignacien

L’Aurignacien de Mitoc-Malu Galben

Du point de vue stratigraphique, les occupations aurignaciennes sont cantonnées dans un dépôt de limons, entre -8,60 et -12,50 m de profondeur (système altimétrique Chirica). Il existe donc un dépôt limoneux-argileux d’environ 4m d’épaisseur, commençant avec le troisième horizon humifère de la systématisation de P. Haesaerts (1993 et ce volume). Dans ces limons brunâtres (unités LM₁, LM₂, LM₃), nous avons identifié plusieurs horizons culturels représentés par des ateliers de taille de silex. Les horizons mentionnés représentent la partie inférieure de la séquence stratigraphique de Mitoc-Malu Galben et sont séparés par d’autres dépôts de nature limono-argileuse, assez bien stratifiés. Selon P. Haesaerts, les horizons humifères H₁, H₂, H₃, associés aux limons brunâtres LM₁, LM₂, LM₃, "bien que d’intensité décroissante, se caractérisent dans chaque cas par une bonne intégration de l’humus à la matière minérale et présentent, en général, à la base, des traces d’intense activité biologique. Ils enregistrent assurément une stabilisation relativement longue de la surface sous couvert végétal continu, dans un environnement climatique probablement de type tempéré froid" (Haesaerts 1993:68).

On estime que ces limons brunâtres LM₁, LM₂, LM₃, associés aux sols humifères H₁, H₂, H₃, se sont probablement mis en place avant 29.000 B.P. D’ailleurs, les données de chronologie absolue (29.000 - 31.000 BP) renforcent les données géo-pédologiques (voir Haesaerts ce volume).

Dans le contexte stratigraphique présenté ci-dessus, nous avons identifié plusieurs concentrations aurignaciennes. Celles-ci ne représentent pas de réels niveaux chrono-stratigraphiques, mais bien des traces d’occupations aurignaciennes, constituées de très riches restes lithiques, fauniques et de foyers. L’inventaire lithique comprend des rognons et des nucléus en silex, trouvés en différents états de débitage, une

grande quantité de déchets, des éclats, des lames et un petit nombre d’outils. Ces concentrations aurignaciennes ont été identifiées à travers toute la surface fouillée jusqu’à présent, dans les dépôts des unités LM₁, LM₂ et LM₃.

Elles suivaient toujours l’inclinaison principale des dépôts (N-S) et représentent des ateliers de grandes dimensions, chauffés par des foyers. La grande quantité de déchets et d’éclats de décortication constitue la preuve de l’intense activité de débitage. C’est celle-ci qui permet d’expliquer les si nombreux retours des groupes humains au même endroit, où ils bénéficiaient de conditions favorables: voisinage d’une source permanente (à la confluence du Prut et du ruisseau Ghireni) et disponibilité de matière première de très bonne qualité (silex bugloviens).

Les caractéristiques de ces campements aurignaciens, tout comme la quasi-uniformité de l’outillage lithique, ne nous donnent pas d’arguments suffisants pour proposer ici une répartition des occupations par niveaux archéologiques ou chrono-stratigraphiques. C’est pourquoi nous allons présenter l’outillage lithique dans le cadre de toute la séquence d’occupation aurignacienne. Une statistique typologique complète a été établie dans le cadre de notre collaboration avec l’Université de Liège et est présentée dans un chapitre spécial de cette monographie (voir Otte *et al.* ce volume).

Pour réaliser une description plus détaillée, nous allons présenter les caractéristiques de la concentration F-G/4-6, à -10,70/- 10,80 m (Otte & Chirica 1993). Ont été identifiés, sur une surface de 24 m², une masse de pièces de silex, en divers états de taille, de nombreux restes fauniques et un grand foyer marqué par de la terre brûlée et des charbons de bois. De nombreuses pièces de silex sont d’ailleurs brûlées. Dans cette petite surface, la masse de silex débité et mis en forme est considérable. La majorité des pièces résultent de l’abandon des déchets de taille. Les lames sont peu nombreuses, tout comme les outils qui sont très spécialisés. La majorité des blocs présentent des procédés de mise en forme élaborés par crêtes latérales et plan de frappe oblique. Les produits de débitage et les supports d’outil portent des restes de crête préparatoire. Cependant, une bonne partie de l’outillage caractéristique est façonné aux dépens d’éclats épais, mais de préparation soignée: grattoirs et burins carénés. L’aménagement est, le plus souvent, réalisé par de longues retouches lamellaires, propres à l’Aurignacien. Une série de nucléus ont été réalisés sur la tranche d’enlèvements massifs et évoquent vaguement les burins sur éclats.

Ont été identifiés: 12 denticulés massifs, 17 burins sur supports massifs (8 dièdres, 1 mixte, 6 carénés, 2 busqués), 15

Profondeur (m)	Carré	Réf. Labo	Age B.P.
-8,7	G4	GrN-12.637	31.850 ± 800
-9,45	J3	GrN-15.454	29.410 ± 310
-10,65	G5	OxA-1.646	31.100 ± 900

Tableau 2. Aurignacien de Mitoc-Malu Galben, dates C14 (Chirica 1988; Otte & Chirica, 1993).

grattoirs carénés, 3 grattoirs plats sur lame, 7 burins sur lame (4 sur troncature, 3 sur encoche), 350 lames, 16 nucléus et une grande quantité d'éclats de mise en forme (Otte & Chirica 1993).

Comparaisons avec la zone du Prut Moyen

Mitoc-Valea Izvorului

La corrélation des matériaux de Mitoc-Malu Galben avec ceux de la zone du Prut Moyen s'impose. Pour ce qui est de Mitoc-Valea Izvorului, si nous excluons les matériaux spécifiques du Paléolithique moyen (ce que Al. Păunescu nomme le *premier* niveau d'habitat - quoiqu'il ne prenne plus en considération le *deuxième*; Păunescu 1993:190), qui comprend racloirs, pièces bifaces et pointes foliacées, denticulés, pièces Levallois, nous constatons que le troisième groupe spécifique du Paléolithique supérieur représente un pourcentage de 19,57% (Chirica 1988:15). Mais, comme nous l'avons déjà précisé, la culture de type Brynzeni, assez bien mise en évidence par les archéologues de Chişinău (République Moldave), contient, dans ses lignes générales, un inventaire lithique assez semblable aux outillages de Mitoc-Valea Izvorului et Ripiceni-Izvor - niveaux "aurignaciens" Ia, Ib, IIa, IIb (Chetraru 1973; Chirica *et al.* 1996). La plus grande difficulté réside dans le manque des datations absolues, qui pourraient permettre de mieux connaître la position de ces découvertes dans les débuts du Paléolithique supérieur ou dans une étape ultérieure. De toute façon, on ne peut pas parler, à notre sens, de l'existence d'un Aurignacien à Mitoc-Valea Izvorului, en raison du manque d'éléments diagnostiques de cette culture.

Ripiceni-Izvor

La situation de Ripiceni-Izvor est encore plus controversée et soulève de nombreuses questions.

Tout d'abord, la situation stratigraphique et géologique de ce gisement est assez confuse: dans le chapitre IV de la monographie du site, concernant la succession stratigraphique, Al. Păunescu précise que le dépôt "r" (löss jaune clair, délimité par un löss jaune à nuances rougeâtres - dépôt "p" - et par un löss dégradé avec infiltrations d'humus - dépôt "s") contient 6 niveaux d'occupations - deux gravettiens (Ia, Ib) et quatre autres aurignaciens -, sans présence de couches stériles intermédiaires qui permettraient une réelle différenciation stratigraphique et chrono-culturelle. Cette différenciation est pourtant réalisée, autant du point de vue archéologique (le fouilleur établit les niveaux Ia-Ib, IIa-IIb, sans préciser les critères qui fondent cette différenciation) que du point de vue géochronologique. Il est indiqué que le niveau aurignacien Ia appartient à l'oscillation tempérée d'Arcy (Denekamp) et que le niveau Ib a évolué au cours d'une phase froide puis partiellement pendant l'oscillation Kesselt-Stillfried B (Briansk), au cours de laquelle les deux derniers niveaux aurignaciens (IIa-IIb) se succèdent. Pourtant, la fin du dernier niveau (IIb) semble avoir pris place dans la phase la plus froide du début du Würm supérieur, jusque vers les débuts de l'oscillation de Tursac (Păunescu 1993:150).

Nous pensons que ces attributions sont totalement dépourvues de fondement. L'auteur a commencé son raisonnement sur base de la seule datation existante pour le Paléolithique supérieur de Ripiceni (niveau Ib: 28.420±400 BP, Bln-809), autour de laquelle il a construit un schéma géochronologique qui lui est propre.

L'existence de certaines oscillations climatiques différentes dans un seul et même dépôt - dépôt qu'elles n'auraient pas marqué de leur présence - constituerait une découverte unique en pédo-géologie. Mais à la suite d'une analyse plus rigoureuse, nous constatons que le foyer dont l'échantillon a donné l'âge de 28.420±400 BP n'a pas, lui non plus, de position stratigraphique assurée: il semble, d'après le relevé de profil, que la stratigraphie de la terrasse inférieure de Ripiceni-Izvor soit quasi horizontale et l'indication de la position du foyer dans ce profil (à la profondeur de -4,10m) le situerait dans le niveau moustérien VI. L'auteur lui-même précise d'ailleurs que ce niveau est situé, du point de vue stratigraphique, entre -4,05 et -4,45m, et que la couche stérile qui délimite les habitats du Paléolithique supérieur, se situe entre -3,05 et -3,50m. De la sorte, entre la profondeur du niveau aurignacien Ib (-2,60/-3,05m), dans la partie supérieure duquel est localisé le foyer, et la profondeur réelle de celui-ci, il y a une épaisseur d'un mètre au moins. Même dans la situation où la position du foyer ne susciterait pas de doute, il est difficile d'admettre que le processus de sédimentation à Ripiceni-Izvor se soit produit en fonction de lois spéciales, pendant une période d'approximativement 3.000 à 4.000 ans, pour atteindre les limites supérieures et inférieures des occupations proposées.

L'analyse de l'outillage lithique "aurignacien" ou "aurignacoïde" comporte d'autres points de discussion.

Il faut préciser que pour chaque niveau aurignacien, il y a un pourcentage plus ou moins important d'outils taillés par technique Levallois (16% - niv. Ia; 14,50% - niv. Ib; 9% - niv. IIa; 7% - niv. IIb) et que "c'est toujours par la même technique qu'on a réalisé certaines pièces non transformées en outils, comme par exemple les éclats et les lames non retouchées" (Păunescu 1993:133, 138, 144, 149). En vue d'une meilleure compréhension de la composante de l'outillage lithique, nous présentons la situation statistique des quatre niveaux aurignaciens, sur base de la liste-type établie par D. de Sonneville-Bordes et J. Perrot (tabl. 3).

Avec ce tableau, nous constatons que les habitats aurignaciens de Mitoc s'inscrivent dans le groupe A (IGA > IBa), sous-groupe A₁ (IGC > IGM) de la systématisation de M. Oliva pour l'Aurignacien de Moravie (Oliva 1980). Si pour calculer les indices du groupe aurignacien, Al. Păunescu a pris en considération le pourcentage des pièces suivantes: grattoir caréné (typique ou atypique), grattoir à museau, burin dièdre (droit ou déjeté), lame aurignacienne et grattoir sur lame aurignacienne, nous constatons que pour Mitoc, le groupe aurignacien calculé d'après les mêmes principes a un pourcentage de 46,38%. On peut d'ailleurs observer que le groupe des grattoirs, surtout carénés, domine l'outillage lithique; en ce qui concerne les burins, ceux de type dièdre droit et caréné

Numéro	R.-I. Ia		R.-I. Ib		R.-I. IIa		R.-I. IIb		Mitoc-M.G.	
1	1	0,69%	4	2,63%	14	8,14%	15	4,90%	24	9,56%
2	3	2,07%	3	1,97%	6	3,49%	13	4,25%	-	-
4	-	-	1	0,66%	-	-	4	1,31%	-	-
5	6	4,14%	2	1,32%	8	4,65%	12	3,92%	2	0,79%
6	-	-	-	-	-	-	1	0,33%	-	-
7	-	-	-	-	1	0,58%	-	-	-	-
8	-	-	-	-	4	2,33%	4	1,31%	13	5,17%
11	-	-	1	0,66%	3	1,75%	2	0,65%	56	22,31%
12	2	1,38%	2	1,32%	2	1,16%	5	1,63%	-	-
13	-	-	-	-	1	0,58%	1	0,33%	3	1,19%
14	1	0,69%	-	-	1	0,58%	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	1	0,33%	-	-
16	-	-	-	-	-	-	1	0,33%	1	0,39%
17	-	-	1	0,66%	-	-	2	0,65%	5	1,99%
23	-	-	-	-	-	-	1	1,33%	-	-
24	-	-	2	1,32%	5	2,91%	2	0,65%	2	0,79%
27	2	1,38%	-	-	2	1,16%	4	1,31%	34	13,54%
28	-	-	1	0,66%	3	1,75%	2	0,65%	4	1,59%
29	1	0,69%	1	0,66%	1	0,58%	2	0,65%	4	1,59%
30	2	1,38%	3	1,97%	5	2,91%	3	0,98%	18	7,17%
31	-	-	2	1,32%	2	1,16%	1	0,33%	-	-
32	1	0,69%	-	-	-	-	3	0,98%	5	1,99%
34	-	-	-	-	1	0,58%	-	-	8	3,18%
40	-	-	-	-	1	0,58%	-	-	8	3,18%
41	-	-	-	-	1	0,58%	1	0,33%	3	1,19%
43	1	0,69%	1	0,66%	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	1	0,33%	-	-
60	1	0,69%	6	3,94%	1	0,58%	5	1,63%	-	-
61	2	1,38%	2	1,32%	1	0,58%	4	1,31%	-	-
62	-	-	1	0,66%	-	-	1	0,33%	-	-
63	-	-	-	-	-	-	1	0,33%	-	-
65	3	2,07%	1	0,66%	2	1,16%	10	3,26%	5	1,99%
66	-	-	3	1,97%	-	-	2	0,65%	-	-
67	3	2,07%	1	0,66%	-	-	4	1,31%	7	2,78%
69	-	-	-	-	-	-	1	0,33%	-	-
73	-	-	-	-	1	0,58%	-	-	-	-
74	56	38,62%	39	25,60%	48	27,91%	68	22,22%	8	3,18%
75	36	24,82%	46	30,20%	25	14,54%	49	16,01%	4	1,59%
76	-	-	-	-	-	-	1	0,33%	-	-
77	17	11,72%	20	13,10%	21	12,21%	55	17,97%	15	5,97%
78	-	-	2	1,32%	1	0,58%	1	0,33%	-	-
83	-	-	-	-	-	-	4	1,31%	-	-
88	9	-	-	-	2	1,16%	-	-	-	-
92 (pièces bifaces)	5	3,45%	7	4,60%	9	5,23%	17	5,55%	-	-
burins carénés	-	-	-	-	-	-	-	-	30	11,95%

Tableau 3. Ripiceni-Izvor et Mitoc-Malu Galben (nombre et pourcentages d'outils selon la liste-type).

(nucléiforme) se trouvent dans un pourcentage tout à fait supérieur. Les pièces de tradition plus ancienne (Paléolithique moyen), les denticulés et les raclours, avec un pourcentage total de 13,4%, représentent une proportion normale dans le cadre d'une industrie lithique du début du Paléolithique supérieur.

De ces données, nous constatons qu'à Ripiceni-Izvor, le groupe caractéristique aurignacien est de 4,02% dans le niveau Ia, 3,29% dans le niveau Ib, 4,06% dans le niveau IIa et 6,53% dans le niveau IIb. D'autre part, les outils de type Paléolithique moyen (les raclours et les pièces Levallois) et de tradition moustérienne (encoches et denticulés), où nous avons inclus les pièces bifaces, présentent les pourcentages suivants: niveau Ia - 97,16%, niveau Ib - 83,56%, niveau IIa - 63,66%, niveau IIb - 63,20%. Nous constatons donc que les éléments de tradition plus ancienne (acheuléenne, de débitage Levallois, etc.) sont dans des pourcentages même plus grands que ceux calculés par Al. Păunescu (1993:190) pour le soi-disant niveau I de Mitoc-Valea Izvorului.

Dans cette situation, notre opinion est que les quatre niveaux de Ripiceni-Izvor discutés ici ne présentent pas les caractéristiques des industries aurignaciennes ou même aurignacoïdes.

Nous avons démontré dans une étude antérieure (Chirica 1988) qu'il y a une grande discordance entre le caractère tellement archaïque de l'outillage lithique dit aurignacien de Ripiceni-Izvor et la datation de 28.420±400 BP. C'est toujours en non-concordance avec les principes géologiques de sédimentation que viennent les arguments apportés par l'auteur des recherches en ce qui concerne l'âge du premier et du dernier niveaux de cette zone (respectivement Ia et IIb). La datation de 28.420±400 BP ne pourrait pas être prise en considération si nous admettons que tout l'outillage lithique des niveaux Ia-Ib, IIa-IIb, d'ailleurs assez homogène, représente une séquence d'occupations de type Paléolithique supérieur ancien, spécifiques aux gisements de Ripiceni-Izvor, Mitoc-Valea Izvorului et Brynzeni. Puisque ce faciès spécial et local du Paléolithique supérieur a été bien détaillé à Ripiceni-Izvor, nous considérons que la dénomination de culture de type Ripiceni-Brynzeni est plus facile à accepter que celle de type Aurignacien.

La culture de type Ripiceni-Brynzeni se caractérise donc par des fortes traditions de type Paléolithique moyen: persistance de la technique Levallois, tradition achéuléenne (identifiée dans la présence des pièces bifaces), présence de raclours, denticulés et encoches, auprès desquelles des pièces de type Paléolithique supérieur font leur apparition (divers types de grattoirs, burins, pièces doubles, perçoirs, segments, lames retouchées, lamelles de type Dufour, etc.). Cette culture ne peut pas être datée de 28.000 BP, même si l'on prend en considération la datation de Ripiceni-Izvor. Elle peut être plus ancienne si l'on fait abstraction de cette datation et si l'on prend en considération les caractéristiques de l'outillage lithique, avec sa composante archaïque, ainsi que la datation d'environ 40.000 BP de Brynzeni (I. Borziac, communication personnelle). Mais, cela pose d'autres problèmes d'attribution culturelle et chronologique: par exemple, les relations

Numéro	Ripiceni-Izvor	Mitoc-Malu Galben
1	34 4,48%	24 9,56%
2	25 3,29%	- -
4	5 0,65%	- -
5	28 3,69%	2 0,79%
6	1 0,13%	- -
7	1 0,13%	- -
8	8 1,05%	13 5,17%
11	6 0,79%	56 22,31%
12	11 1,45%	- -
13	2 0,26%	3 1,19%
14	2 0,26%	- -
15	1 0,13%	- -
16	1 0,13%	1 0,39%
17	3 0,39%	5 1,99%
23	1 0,13%	- -
24	9 1,18%	2 0,79%
27	8 1,05%	34 13,54%
28	6 0,79%	4 1,59%
29	5 0,65%	4 1,59%
31	5 0,65%	18 7,17%
32	4 0,52%	- -
34	1 0,13%	5 1,99%
40	1 0,13%	8 3,18%
41	2 0,26%	8 3,18%
43	2 0,26%	3 1,19%
57	1 0,13%	- -
60	13 1,71%	- -
61	9 1,18%	- -
62	2 0,26%	- -
63	1 0,13%	- -
65	16 2,11%	5 1,99%
66	5 0,65%	- -
67	8 1,05%	7 2,78%
69	1 0,13%	- -
73	1 0,13%	- -
74	211 27,83%	8 3,18%
75	156 20,58%	4 1,59%
76	1 0,13%	- -
77	113 14,90%	15 5,97%
78	4 0,52%	- -
83	4 0,52%	- -
88	2 0,26%	- -
92	38 5,01%	- -
b. caréné	- -	30 11,95%
TOTAL	758	251

Tableau 4. L'Aurignacien de Ripiceni-Izvor et Mitoc-Malu Galben (nombre et pourcentages d'outils selon la liste-type).

Liste-type	Mitoc-Malu Galben		Mitoc-Valea Izvorului		Ripiceni-Izvor		Brynzeni	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1,24,5,7,8	39	19,69	28	9,42	101	13,44	41	3,55
6,11,12,13,14	59	29,79	11	3,7	22	2,92	11	0,95
17	5	2,52	2	0,67	3	0,39	3	0,26
14	2	1,01	3	1,01	9	1,19	-	-
27,28,29,31,32	60	30,3	7	2,35	28	3,72	16	1,38
30,34,40,41,43	42	21,21	4	1,34	6	0,79	24	2,08
60-63	-	-	6	2,02	25	3,32	13	1,12
65,66	5	2,52	-	-	21	2,79	369	32,03
67	7	3,53	-	-	8	1,06	-	-
74	8	4,04	51	17,17	211	28,09	188	16,31
75	4	2,02	115	38,72	156	20,77	301	26,12
76	-	-	-	-	1	0,13	4	0,34
77	15	7,57	45	15,15	113	15,04	58	5,03
78	-	-	-	-	4	0,53	-	-
83	-	-	-	-	4	0,53	-	-
92 (bifaces)	-	-	16	5,38	38	5,05	46	3,99
Couteaux à dos	2	1,01	9	3,03	1	0,13	78	6,77
Total	198	-	297	-	751	-	1152	-
Ecl. + lames Levallois, à talon dièdre, facetté,...	-	-	329	-	1605	-	1825	-

Tableau 5. Les 4 grands sites du Prut moyen (nombre et pourcentages d'outils selon la liste-type).

avec Bacho-Kiro et Temnata, en Bulgarie. Dans nos régions, il est très difficile d'admettre l'existence d'une culture de type Paléolithique supérieur ancien (Ripicénien-Brynzenien) à 40.000 BP, car on sait qu'à Ripiceni-Izvor le cinquième niveau moustérien, daté par la chronologie absolue, a un âge de 40.200 ± 1.100 BP (partie supérieure du niveau IV moustérien).

Le caractère aurignacien de l'inventaire lithique de Mitoc-Malu Galben ne peut être mis en doute. Le grand nombre de grattoirs et de burins carénés, la technique de taille, etc., représentent la "charge culturelle" spécifique à l'Aurignacien; ces éléments se trouvent dans des proportions presque insignifiantes à Ripiceni-Izvor et Mitoc-Valea Izvorului. Mais il y a entre ces gisements d'autres similitudes.

Puisque les quatre niveaux de Ripiceni-Izvor ne sont pas séparés par des niveaux stériles, nous avons tenté une autre approche: compter ensemble les matériaux de ces quatre niveaux pour comparer avec ceux de Mitoc-Malu Galben. À notre avis, les résultats sont révélateurs (tabl. 4).

Pour comparer l'outillage lithique de quatre gisements principaux de la zone du Prut Moyen – Mitoc-Valea Izvorului, Mitoc-Malu Galben, Ripiceni-Izvor et Brynzeni –, nous avons dressé une liste commune avec le nombre des pièces et le pourcentage (tabl. 5).

Par catégories d'outils importantes, nous avons partagé les pièces d'aspect Paléolithique supérieur et celles de type aurignacien. On peut constater que l'inventaire de Mitoc est

loin d'avoir les mêmes caractéristiques que ceux Mitoc-Valea Izvorului, Ripiceni-Izvor et Brynzeni. Ces trois ensembles sont assez proches en ce qui concerne le nombre et le pourcentage des outils de type Paléolithique moyen. À ce pourcentage, il faut ajouter, à Ripiceni-Izvor, encore 46,50% d'outils taillés en technique Levallois (Păunescu 1993:133, 138, 144, 149). (Il faut préciser que l'ensemble de Brynzeni appartient à un habitat de grotte). À Mitoc-Malu Galben, les éléments aurignaciens sont plus nombreux: grattoirs carénés ou à museau: 29,79%; avec les grattoirs simples, ils totalisent un pourcentage de 49,48%; si l'on ajoute à cela le pourcentage des burins, y compris les burins carénés, qui manquent dans les autres inventaires de la zone étudiée, nous constatons que l'outillage de type Paléolithique supérieur à Mitoc est de plus 90%; le même pourcentage représente, à Valea Izvorului, Ripiceni-Izvor et Brynzeni, l'outillage de type Paléolithique moyen, sans compter les lames et les éclats Levallois ou d'aspect moustérien.

Nous avons donc essayé de démontrer que dans la dépression du Prut Moyen, le Paléolithique supérieur commence par deux cultures: l'Aurignacien, bien documenté à Mitoc-Malu Galben, et la culture de type Ripiceni-Brynzeni, documentée à Mitoc-Valea Izvorului, Ripiceni-Izvor, Brynzeni, et dans d'autres établissements du côté gauche du Prut, liés de l'ensemble de Brynzeni (Chirica *et al.* 1996).

Dans sa forme classique, l'Aurignacien est le mieux représenté à Mitoc-Malu Galben. Les caractéristiques de l'outillage lithique de Mitoc-Malu Galben ne nous permettent pas d'avancer l'idée de l'origine locale de cette culture, à partir

d'un Moustérien tardif, parce que les formes moustéroïdes manquent presque totalement à Mitoc-Malu Galben. Si nous prenons aussi en considération le fait que l'Aurignacien de Mitoc-Malu Galben appartient à une phase évoluée, elle est plus ou moins synchrone avec les oscillations climatiques Arcy (Denekamp-Stillfried B-Briansk) - Maisières (Djindjian 1994).

Si nous ne prenons pas en considération l'âge proposé pour le niveau Ib de Ripiceni-Izvor, nous pouvons accepter l'idée que la culture de type Ripiceni-Brynzeni a évolué d'une manière locale à partir d'un Paléolithique moyen. Cette affirmation a comme base le fait que le IIIe groupe (Paléolithique supérieur) des niveaux moustériens IV et V de Ripiceni-Izvor est plus grand que le groupe aurignacien des niveaux dits aurignaciens Ia, Ib et IIa. Voici les pourcentages calculés par Al. Păunescu (1993:100, 122, 133, 138, 144):

niveau moustérien Ia - 4,82%
niveau moustérien Ib - 3,29%
niveau moustérien IIa - 4,06%
niveau moustérien IIb - 6,53%
niveau moustérien IV - 5,48%
niveau moustérien V - 6,35%

Nous précisons encore une fois que les pourcentages de 5,48% et de 6,35% se réfèrent à tout l'outillage spécifique du Paléolithique supérieur et que les pourcentages calculés sur les niveaux Ia, Ib, IIa, IIb ont pris en considération seulement les pièces caractéristiques de l'Aurignacien. Si l'on calculait le pourcentage des matériaux lithiques de tradition moustérienne pour ces quatre niveaux, on obtiendrait les résultats suivants: niv. Ia = 94,61%, niv. Ib = 89,48%, niv. IIa = 69,47%, niv. IIb = 69,41%.

Nous précisons avoir pris en compte le pourcentage des pièces taillées par la technique Levallois et de l'outillage de tradition moustérienne (denticulés, encoches, racloirs, bifaces, etc.).

Cette situation statistico-typologique peut être aussi rencontrée à Mitoc-Valea Izvorului et en République Moldave à Brynzeni I (niv. 3), Bobulești VI, Corpaci (niv. IV), Corpaci-Mâs (Păunescu 1993:200-201).

Comparaisons avec l'interfluve Prut-Dniestr

À l'est du Prut, I. Borziac (1993, 1994) a identifié deux cultures: la culture de type Brynzeni et la culture du Prut. La première a comme base les découvertes de la grotte Brynzeni, située sur le ruisseau Racoveț – affluent du Prut. Là, dans le niveau inférieur, a été découvert un très riche inventaire faunique et lithique (rognons, nucléus, éclats corticaux, enlèvements nucléiformes, lames non retouchées, déchets). Le groupe des outils est plus proche de l'outillage lithique de Ripiceni-Izvor que de Mitoc: racloirs (58 - 4,20%), pointes Levallois ou moustériennes (8 - 0,58%), pièces bifaciales (25 - 1,81%), couteaux à dos naturel ou retouchés (78 - 5,66%), grattoirs de divers types (52 - 3,77%), burins (96 - 6,96%), pièces à encoches (188-13,63%), denticulés (301-21,90 %),

lames retouchées (396 - 26,77%), éclats retouchés (133 - 9,65%), etc. Il n'y a pas de lames aurignaciennes et peu de grattoirs carénés. La composante moustérienne est grande, mais pas autant qu'à Ripiceni-Izvor. Les grattoirs de type haut (caréné, à museau) correspondent à un faible pourcentage. Donc, nous estimons que I. Borziac a raison d'établir ici une nouvelle culture du Paléolithique supérieur ancien, de même avec les découvertes des établissements Bobulești VI, Gordinești I, Climăuși I, Scoc (en plein air) et Ciuntu (en grotte). Il n'y a pas de datations C14, mais les caractéristiques de l'outillage lithique, la présence d'éléments de type Paléolithique supérieur, la proportion si petite des éléments de type aurignacien, sont autant d'arguments pour situer ces découvertes dans le Paléolithique supérieur ancien, mais pas de type aurignacien, comme Mitoc-Malu Galben.

Les autres établissements Corpaci et Corpaci-Mâs avec leurs datations de 24.000 - 25.000 BP, bien que n'ayant pas d'éléments gravettiens, sont contemporains du niveau gravettien III de Mitoc-Malu Galben et d'autres gisements soi-disant aurignaciens de Roumanie (de la zone de Ceahlău, sur les terrasses de la Bistrița, par exemple).

Pour ce qui est de la présence des pointes à dos arqué ou courbe à Ripiceni-Izvor (niveau IIb) et Corpaci (niveau IV daté à 25.250±300 BP, GrN-9758), mais aussi dans l'Ulluzien italien, elles ne peuvent être considérées que comme de simples éléments typologiques, étant donné la différence de datation chronologique.

Comparaisons avec d'autres régions

Des Carpates au Prut, il y a – selon nous – deux sites avec des couches d'habitat appartenant au Paléolithique supérieur ancien: Cetățica I - Ceahlău (dans la dépression sous-carpatique externe) et Bușag (en pays d'Oașul).

Cetățica I est situé sur une terrasse moyenne (60 m) de la rivière Bistrița (Păunescu 1988). Le niveau I, situé sur les alluvions de la terrasse, est épais d'environ 0,35 m et contient un inventaire lithique pauvre en comparaison à celui de Mitoc-Malu Galben, Ripiceni-Izvor, Brynzeni: 152 pièces, dont 40 outils (donc un pourcentage de 26,31%; à Mitoc-Malu Galben, ce pourcentage est d'environ 0,39%, à Ripiceni-Izvor de 2,72%, à Brynzeni de 19,25%).

Si nous suivons la même méthodologie que pour les complexes de la zone du Prut Moyen, nous constatons que le groupe d'outils de type Aurignacien a un pourcentage de 15%, les outils de type Paléolithique supérieur de 20% et ceux de type Paléolithique moyen de 65%. Donc, il y a des pourcentages et des pièces (3 grattoirs carénés, 11 encoches, 4 denticulés, 2 lames aurignaciennes, 8 racloirs, 3 bifaces) qui peuvent placer cet ensemble de Cetățica I dans le Paléolithique supérieur de type Ripiceni-Brynzeni, mais sans un caractère aussi ancien qu'à Ripiceni-Izvor et Brynzeni. Il faut préciser encore que la matière première de Cetățica I, niv. I, est constituée par des roches siliceuses locales: grès, ménilite, schiste noir, etc., et non pas de silex. Parce que dans les occupations du Paléolithique supérieur des terrasses de la Bistrița (Aurignacien tardif, Gravettien) se

trouve un assez riche outillage en silex dit du Prut, on peut supposer que les habitants de Cetățica I sont venus de la zone de Transylvanie après ou à l'époque du deuxième stade glaciaire (second Pléniglaciaire); ils n'étaient alors pas encore entré en relation avec les populations de la zone du Prut Moyen.

L'établissement de Bușag se trouve dans la dépression de Baia Mare, sur la colline du Bușag. Le niveau inférieur est situé à la profondeur de 0,30 - 0,50m, dans une couche jaunâtre limoneuse. L'outillage lithique est représenté par des outils sur lames et sur éclats (la plupart): grattoirs, racloirs, burins, lames ou éclats retouchés. L'auteur des recherches précise la présence de grattoirs hauts, sur éclats courts. Elle considère que cet ensemble est lié au Moustérien tardif de la zone (Bitiri 1971), donc on peut supposer que ce Paléolithique supérieur ancien représente l'évolution locale du Moustérien carpatique.

Un fait presque certain est que le Moustérien carpatique a évolué dans une manière tout à fait particulière, spécifique aux grottes montagneuses: c'est un Moustérien tardif, contemporain de l'Aurignacien de Mitoc-Malu Galben. En tout cas, tandis qu'à l'Est des Carpates (la zone du Prut jusqu'au Dniestr), la période de transition vers le Paléolithique supérieur commençait, dans les grottes carpatiques la vie persistait encore dans la tradition moustérienne. Il n'y a que dans la grotte Gura Cheii-Rîsnov (près de Brașov) que le niveau II peut appartenir non au Moustérien tardif, mais au Paléolithique supérieur ancien.

Commentaire

Nous mentionnons aussi le fait que, selon nous, de tels complexes lithiques, avec un caractère archaïque prononcé, à côté de matériaux évolués du point de vue techno-typologique, ne peuvent être rencontrés que dans la dépression du Prut Moyen, aussi bien à l'ouest qu'à l'est du Prut. Dans d'autres zones géographiques du centre et de l'ouest de l'Europe, les complexes lithiques sont beaucoup mieux encadrés d'un point de vue techno-typologique, culturel et chronologique. C'est pourquoi nous n'insistons plus sur certaines possibilités analogiques. Nous précisons seulement que les industries de bien des gisements ou niveaux d'habitats appartenant au Paléolithique moyen européen se caractérisent par un indice assez bas, inférieur à 8-10%, d'outils du Paléolithique supérieur (Kozłowski 1976) Dans les quatre niveaux considérés comme aurignaciens à Ripiceni-Izvor, cet indice est double. Mais les pointes en os, considérées par J.K. Kozłowski (1976) comme des fossiles directeurs aurignaciens, manquent. Elles sont présentes seulement à Mitoc-Malu Galben et Corpaci Mâs (Chirica & Borziac 1995). Il est aussi nécessaire d'observer que des types de grattoirs carénés semblables ont été identifiés à Tincova et Românești-Dumbrăvița (niv. III) dans le Banat (Mogoșanu 1976), à Cracow-Zwierzyniec I en Pologne (Sache-Kosłowska 1976), et jusqu'en France (Flageolet I, couche VIII; Rigaud 1980).

Le Gravettien

Le Gravettien de Mitoc-Malu Galben

À Mitoc-Malu Galben, un niveau stérile assez consistant succède aux occupations aurignaciennes, puis le site est fré-

quenté de nouveau par des populations gravettiennes. Nous avons identifié, entre les profondeurs de -7m (carré L10)/-8,25m (carré L1) et -4m (carré L10)/-5,25m (carré L1), quatre niveaux principaux d'occupations gravettiennes. Nous utilisons l'expression "principaux niveaux" parce qu'à la suite de la réalisation de la planimétrie des fouilles et de la corrélation stratigraphiques avec nos découvertes par P. Haesaerts, nous avons constaté qu'entre ces 4 principaux niveaux, s'interposent d'autres ensembles d'occupations, moins intenses, sous la forme de petites concentrations de pièces de silex, faune et foyers.

Chaque niveau gravettien principal se caractérise par un très riche inventaire lithique et faunique, par l'existence de nombreux ateliers de taille, en grande partie associés à des foyers. Les ateliers n'ont pas l'ampleur des concentrations aurignaciennes. Seul l'atelier 7-8-12 occupe une surface de 48m², le chauffage étant assuré par deux foyers. Les autres ateliers sont de petites dimensions (approximativement 1m²), mais ils contenaient un très grand nombre de nucléus et de rognons en différents stades de décortication, des déchets de taille, des éclats corticaux, des éclats et lames non retouchés et un nombre très réduit de pièces finies (outils). De ce point de vue sont remarquables certains des ateliers spécialisés dans la taille d'outils particuliers: l'atelier 20 avec 10 grattoirs, l'atelier 22 avec un nombre élevé de grattoirs et de burins, etc. Il faut aussi mentionner l'atelier 27 (avec 2 foyers), dans le périmètre duquel on a découvert une amulette-pendentif en cortex (Cârciumaru & Chirica 1987; Chirica 1989). En 1993, une autre pendeloque a été découverte dans les couches supérieures gravettiennes (Otte *et al.* 1995).

Les foyers gravettiens sont beaucoup mieux aménagés que les foyers aurignaciens. Nous en avons identifiés plusieurs types: simples, de surface, sans aménagements spéciaux, peu approfondis dans le sol, ou approfondis et bordés de dalles de grès, calcaires ou de dalles de cortex, entourés de petites fosses, et remplis de charbon de bois. Outre les matériaux lithiques et fauniques, les 50 foyers gravettiens de Mitoc-Malu Galben dénotent l'intensité des occupations. Une seule habitation (le complexe 51) a été identifié dans le milieu gravettien et appartient au niveau III. On a utilisé pour l'aménagement de l'habitation une défense de mammoth dont la présence provoque d'autres discussions: les habitats moustériens de Ripiceni-Izvor se remarquent, comme on le sait, par les riches restes fauniques appartenant au mammoth. Toutefois, avec le début du Paléolithique supérieur, le mammoth disparaît de l'espace compris entre les Carpates et le Prut, mais reste présent dans l'interfluve Prut-Dniestr. Pourtant plusieurs fragments d'ivoire ont été découverts à Mitoc-Malu Galben, mais la présence d'une défense toute entière utilisée à la construction de l'habitation peut avoir deux interprétations: (a) soit elle a été apportée de l'espace situé à l'est du Prut où le mammoth était chassé par les groupes aurignaciens et gravettiens, (b) soit elle a été abandonnée par les membres d'une autre communauté qui chassaient le mammoth.

L'industrie lithique représente la plus importante catégorie des restes archéologiques. Elle semble individualiser chaque niveau principal d'habitat gravettien (tabl. 6).

Type	IV	III	II	I
grattoir sur lame	13	37	32	48
grattoir caréné	3	2	-	-
grattoir-burin	-	-	1	-
burin polyédrique	-	2	-	-
burin transversal	-	-	-	-
burin dièdre	11	11	1	-
burin dièdre déjeté	1	-	-	-
burin nucléiforme	1	1	-	-
burin sur troncature	2	7	-	-
burin mixte	1	-	-	1
burin sur cassure	-	4	-	-
lame retouchée	9	2	2	4
lame appointée	2	1	3	1
pointe de La Gravette	3	1	-	1
microgravette	12	8	4	3
pièce à dos et à cran	3	1	-	1
denticulé	6	4	-	3
racloir	1	-	1	1
racloir-burin	-	-	-	1

Tableau 6. Outillage gravettien de Mitoc-Malu Galben.

La matière première est constituée à presque 100% par le silex local de Prut avec toute la série de nuances et couleurs (noir, marron, bleu, ou patiné avec patine blanche ou blanc-bleuâtre). La microlithisation spécifique aux étapes plus tardives du Gravettien n'est pas attestée à Mitoc-Malu Galben. Ainsi, en vertu des caractéristiques de l'outillage lithique et de la chronologie absolue, nous avons établi quatre étapes principales d'occupations gravettiennes entre 28.000 et 20.000 BP (Chirica 1989). Ces étapes, considérées comme des réels niveaux chrono-stratigraphiques, ont été aussi mises en évidence par les déterminations pédo-géologiques effectuées par P. Haesaerts.

Comparaisons avec la zone du Prut Moyen

Un autre gisement, toujours à quatre niveaux d'occupations gravettiennes, est celui de Ripiceni-Izvor. Comme pour les occupations considérées comme aurignaciennes par l'auteur des recherches, il y a également des doutes en ce qui concerne les niveaux gravettiens.

Nous pouvons constater que du point de vue de la corrélation entre la stratigraphie archéologique et pédo-géologique, les niveaux gravettiens Ia-Ib se trouvent dans le même dépôt "r", tout comme les quatre niveaux dits aurignaciens, sans être séparés par aucune couche stérile: seul le niveau gravettien IIa a été trouvé dans une position autonome, étant identifié dans le dépôt "s" (lœss dégradé à infiltration d'humus); le niveau IIb, tout comme le niveau tardenoisien, se trouve dans le dépôt "ș" (sol noir-grisâtre). Par conséquent, nous pensons que les séparations géo-chronologiques et culturelles ont été réalisées en vertu de raisons strictement typologiques et liées aux dimensions des outils. De ce point de vue, le niveau Ia a

été considéré "comme appartenant à une étape probablement non trop prématurée du Gravettien oriental de la zone du Prut Moyen" (Păunescu 1993:158), sans préciser quelle est cette étape et où elle a été identifiée. Le niveau gravettien Ib est situé dans une étape plus évoluée, "probablement synchronique avec la IVe étape d'évolution du Gravettien de la vallée de la Bistrița" (Păunescu 1993:163). Cependant, les deux niveaux ont été placés, du point de vue géo-chronologique, dans la période comprise entre "le commencement de la fin de l'oscillation Tursac et la fin des oscillations Laugerie-Lascaux" (Păunescu 1993:180). Puisque, comme il est précisé dans la monographie récemment publiée, Păunescu a aussi identifié dans le dépôt "r" (lœss jaune clair) les quatre niveaux dits aurignaciens (Ia-Ib, IIa-IIb), il nous semble bizarre que les oscillations climatiques (Arcy-Denkamp, Kesselt-Stillfried B-Briansk, Tursac, Laugerie-Lascaux), tout comme les phases froides intermédiaires, n'aient pas laissé leur empreinte dans les dépôts de ce grand gisement.

Le niveau gravettien IIa, qui a "probablement évolué vers le début de la phase froide Dryas I à partir du Würm final" est attribué "à une étape évoluée, probablement synchronique avec la Ve étape d'évolution du Gravettien de la vallée de la Bistrița" (Păunescu 1993:167). Dans ce contexte, nous croyons que l'auteur des recherches de Ripiceni-Izvor aurait dû présenter un schéma des étapes successives du Gravettien dans la zone du Prut Moyen et de la vallée de la Bistrița, parce que ses récentes attributions géo-chronologiques sont vagues et dépourvues de support réel. Par exemple, on sait que pour ce qui est du Gravettien de la vallée de la Bistrița, l'étude monographique (Nicolăescu-Plopșor *et al.* 1965) précise l'existence de quatre étapes d'évolution: inférieure, moyenne, supérieure et finale. Mais une autre division par étapes a été dressée par nous et se réfère aux habitats gravettiens de tout l'espace est-carpatique de la Roumanie (Chirica 1989).

Le niveau gravettien IIb de Ripiceni-Izvor, attribué du point de vue géochronologique à la période qui commence par la IIe phase de l'étape de refroidissement et qui va jusqu'au début de la phase chaude Allerød, appartient à un Épigravettien qui, probablement, représente la penultième étape du cadre général de l'évolution du Gravettien de la Moldavie (Păunescu 1993:171). Dans un autre chapitre de l'étude (Păunescu 1993:207-208), l'auteur nous parle des VIIe et VIIIe étapes, mais préciser en détail les six autres étapes et leurs caractéristiques, y compris les gisements ou les niveaux d'habitat attribués à celles-ci (voir, plus récemment, Păunescu 1998).

Commentaire

Toutes les occupations appartenant au soi-disant Aurignacien moyen ou tardif de Roumanie - autre que Mitoc-Malu Galben - sont caractérisées par un inventaire d'aspect Paléolithique supérieur, et non pas Aurignacien. Il est possible qu'elles aient perdu leurs caractéristiques aurignaciennes (techniques et typologiques) dans un processus assez long vers la "gravettianisation" de l'outillage et du mode de vie.

En ce qui concerne la deuxième étape du Paléolithique supérieur identifiée à Mitoc-Malu Galben, c'est-à-dire le Gra-

vettien, nous n'y avons pas trouvé d'analogies, du point de vue chronologique, avec l'Europe centrale (pour le premier niveau d'habitat). Nous avons dressé déjà une succession des étapes de la culture gravettienne à l'est des Carpates, en prenant en considération les quatre niveaux principaux de Mitoc-Malu Galben. Ces caractéristiques techno-typologiques sont détaillées dans le chapitre concernant l'outillage lithique (voir Otte *et al.* ce volume). Selon nos connaissances, une esquisse possible de l'évolution du Gravettien de la zone considérée peut être la suivante:

I. Kesselt - Stillfried B - Briansk: Mitoc-Malu Galben (niv. I-II), Mitoc-Pîrîul lui Istrati (niv. II), Mitoc-Valea lui Stan, les habitats dits "aurignaciens" Ia-Ib de Ripiceni-Izvor (seulement selon la datation C14), Cetățica II (niv. I).

II. Tursac - Paudorf: Mitoc-Malu Galben (niv. III), Mitoc-Pîrîul lui Istrati (niv. III), Ripiceni-Izvor (niveaux "aurigna-

ciens" IIa-IIb), Bistricioara-Lutărie (niv. II), Stînca-Ripiceni (niv. III), Cotu Miculinți (niv. VII-V), Crasnaleuca (niv. VIII-V), Cetățica I (niv. II), Ripiceni-Izvor (niv. gravettien Ia).

III. Laugerie: Mitoc-Malu Galben (niv. IV), Crasnaleuca (niv. IV), Stînca-Ripiceni (niv. V), Ripiceni-Izvor (niv. Ib), Lespezi (niv. VI-III), Bistricioara-Lutărie (niv. III-IV), Ceahlău-Podiș (niv. I-II), Cotu Miculinți (niv. IV-I).

IV. Lascaux: Mitoc-Pîrîul lui Istrati (niv. IV), Ceahlău-Bofu Mic (niv. II), Ripiceni-Izvor (niv. IIa), Ripiceni-Valea Badelui, Ceahlău-Podiș (niv. III-IV).

Les occupations de Mitoc-Malu Galben ont terminé ici leur évolution, mais à Ripiceni-Izvor, dans la zone de Ceahlău (sur les terrasses de la Bistrița) ou sur les terrasses du Dniestr, la vie gravettienne va continuer.

CONCLUSION

Marcel OTTE, Vasile CHIRICA, Paul HAESAERTS & Pierre NOIRET

Captage sédimentaire et occupations humaines

La disposition topographique ancienne de Mitoc-Malu Galben a dû favoriser l'installation humaine à cet emplacement et la fermeture régulière du site par des sédiments meubles, créant ainsi des conditions idéales à sa conservation. L'action de colmatage a donc agi jusqu'au lissage de la falaise fossile créée dans un méandre du Prut. Plutôt qu'une désaffectation humaine, l'absence de phase récente (postérieure à 20.000 B.P.) témoigne des modifications des mécanismes sédimentaires. L'histoire récente peut être lue en d'autres emplacements régionaux, où ont été captés les sédiments postérieurs. Le site de Cosăuți, en République Moldave, en constitue un excellent témoignage (Borziac 1991, 1993). L'essentiel des processus sédimentaires semble assez clair : ils évoluent selon la dénivellation de la falaise et les conditions environnementales générales. À la base, les limons au contact de la plaine alluviale comblent le premier seuil de la falaise, contenant l'essentiel des occupations aurignaciennes. Par-dessus, on rencontre une longue séquence formée de lœss, au sein de laquelle la succession d'occupations gravettiennes prend place. Le comblement supérieur correspond à des dépôts sableux apparemment ruisselés, presque dépourvus de vestiges.

Plus haut déjà avons-nous évoqué les motivations éventuelles aux origines de la permanence de l'occupation humaine observée au site de Mitoc-Malu Galben. Entre autres facteurs, rappelons l'abondance et la qualité du silex local, affleurant à proximité immédiate du site, les possibilités offertes par la rivière quant à la pêche et aux communications, et enfin l'étendue des territoires ouverts dans cette vaste vallée favorisant l'observation et la chasse des troupeaux. L'un dans l'autre, ces circonstances ont à la fois provoqué la concentration d'installations successives en cet emplacement et scellé leurs vestiges au sein de dépôts sédimentaires continus.

Par ailleurs, la séquence interrégionale élaborée à l'échelle du domaine lœssique d'Europe centrale pour la période 33.000 - 10.000 BP associe les données pédostratigraphiques, les enregistrements paléoclimatiques et chronologiques, et les données archéologiques. Ce système bien documenté permet ainsi de préciser les liens entre ces différentes composantes. Dans ce contexte, la chronologie d'une séquence complexe

et reproductible de courts épisodes climatiques est désormais fixée par de longues séries de datations ¹⁴C cohérentes obtenues pour la plupart sur charbons de bois, avec un degré de résolution de l'ordre de quelques siècles, y compris à Mitoc.

L'insertion dans ce système d'un grand nombre de sites archéologiques et d'horizons d'occupations du Paléolithique supérieur bien positionnés en stratigraphie, a permis de démontrer le caractère synchrone de la distribution des principaux ensembles techno-culturels de part et d'autre des Carpates, compte tenu de la marge d'imprécision inhérente au schéma chronologique.

Présence moustérienne

En dépit de l'intensité de l'occupation moustérienne régionale (Păunescu 1989), aucun niveau du Paléolithique moyen ne fut atteint à Mitoc-Malu Galben durant les fouilles de Vasile Chirica ou celles menées en collaboration avec l'équipe belge. Au plus bas des sondages, les eaux du fleuve tout proche inondaient le chantier, compromettant la fouille. Tenant compte de la profondeur déjà atteinte sous l'Aurignacien, il est vraisemblable que les éventuelles occupations moustériennes se seraient trouvées aux alentours de cet emplacement et non directement en bordure du fleuve. En période glaciaire, l'étiage du fleuve s'installait probablement à une altitude inférieure à l'actuelle, de telle sorte qu'une installation plus bas dans la vallée a pu avoir lieu au Moustérien et rester inaccessible aujourd'hui. Néanmoins, l'histoire générale de la zone locale inclut sans doute la phase moustérienne, tant les traces de son implantation sont riches, fréquentes et variées (présence de raclours et autres pièces archaïques dans les ensembles aurignaciens; existence de pièces moustériennes retravaillées au Gravettien; découverte de pièces d'allure Paléolithique moyen lors de fouilles anciennes : voir Chirica 1975).

Vestiges archéologiques

Aurignacien

La présence, attestée en abondance, d'occupations aurignaciennes apparaît spécialement cruciale. L'est du continent

restait relativement pauvre quant à l'Aurignacien, malgré la tendance, souvent avérée, d'une extension d'est en ouest de cette culture. L'établissement de cette certitude à Mitoc participe à la compréhension de ce mouvement : entre Kostenki (Synitsin 1993) et Siuren I (Otte *et al.* 1996c), d'un côté, et les Balkans (Bacho Kiro, Temnata ; Kozłowski 1993) de l'autre, un relais supplémentaire complète l'aire d'extension de l'Aurignacien oriental. Les composantes lithiques (façonnées sur lame) autant que l'industrie osseuse (pointe à base massive) démontrent l'unité de ce très vaste ensemble et soutiennent ainsi l'hypothèse de son origine orientale, encore si controversée. La parfaite conservation des tranchants lithiques attestent une fois de plus la relation fonctionnelle entretenue entre les outils à front élevé propres à l'Aurignacien (burins et grattoirs "carénés") et le façonnement de l'outillage osseux. Cette relation, exceptionnellement illustrée à Mitoc, s'en trouve ainsi gratifiée d'une valeur essentielle en cette phase initiale du Paléolithique supérieur, instituant l'outillage osseux comme pratique définitive.

Si de rares occupations aurignaciennes sont présentes en Europe centrale à plus 38.000 BP (Willendorf II, couche 3 ; Haesaerts *et al.* 1996), l'Aurignacien est plus nettement attesté des deux côtés des Carpates dès 33.000 BP, traduit par une multiplication des horizons culturels. Ils apparaissent avant l'interstade de Schwallenbach II en Europe centrale (Willendorf II, couche 4), et avant celui de MG 12 à Mitoc, et restent présents dans les deux régions jusque vers 28.000 BP.

Gravettien

La très longue séquence gravettienne révèle un rythme d'évolution technique en trois temps : des industries microlithiques à la base, aux lames appointées intermédiaires, vers les ensembles à pièces à cran si caractéristiques des phases récentes de ce groupe en Europe orientale. À la fois, cette séquence établit le lien géographique nécessaire entre le centre et l'est de l'Europe et contribue à la connaissance des processus évolutifs généraux (Otte *et al.*, 1996a, 1996b). Cet aspect sera développé ultérieurement sur la base d'autres études intégrées (Noiret 2004). Néanmoins, la province centrale de Moldavie, considérée ici au sens géographique large, inclut désormais trois vastes ensembles, constituant une entité territoriale majeure : Molodova V en Ukraine sur le Dniestr supérieur, Cosăuți en République Moldave sur le Dniestr moyen et Mitoc-Malu Galben considéré ici. Par corrélation entre ces trois ensembles principaux, une séquence régionale importante peut être constituée, traversant tout le Paléolithique supérieur

(Otte *et al.* 1996a). Dans cette acception globale et bien documentée, la notion de faciès régional du Gravettien, dénommé "Molodovien" par Janusz Kozłowski prend toute sa signification. Cependant, l'évolution générale, continue quant à son enregistrement, participe également des grandes modifications traversant toute cette partie du continent et avérées autant à l'est (Kostenki) qu'à l'ouest (Willendorf II) de cette aire centrale et originale, comme l'avait pressenti le regretté A.P. Chernysh (1973).

De rares occupations gravettiennes sont reconnues ailleurs vers 30.000 - 29.500 BP (à Willendorf II, couche 5, et à Molodova V, niveaux 10 et 9 ; Haesaerts *et al.* 1996, 2003), mais les manifestations les plus conséquentes apparaissent en Europe centrale avec le Pavlovien, après 28.000 BP ; en Moldavie, les occupations équivalentes sont présentes à Mitoc dès 27.500 - 27.000 BP (ensemble Gravettien I). Dans les deux régions, ce Gravettien est d'abord associé à des dépôts de loess, ce qui traduit à notre sens le fait qu'il est avant tout une adaptation aux conditions climatiques froides s'installant à l'orée du pléniglaciaire supérieur (et mises en évidence par le troisième événement de Heinrich, par exemple). Un parallèle très net peut ensuite être établi entre la couche 8 de Willendorf II, d'une part, et le niveau 8 de Molodova V et l'ensemble Gravettien II de Mitoc, d'autre part, montrant bien l'importance du développement du Gravettien à cette période.

La "fin" du Gravettien est encore plus nette : de part et d'autre des Carpates, les occupations se raréfient de manière drastique à partir de 23.000 BP. L'Épigravettien débute ensuite aux alentours de 20.000 BP et dure jusque vers 18.000 BP en Europe centrale et peut-être 16.000 BP à l'est des Carpates. Un tel parallélisme entre les deux régions ne permet plus de considérer, comme nous le pensions il y a quelques années, que Mitoc fut abandonné uniquement en raison d'un changement environnemental, ayant peut-être nivelé le terrain et supprimant l'accès aux rognons de silex. C'est l'ensemble de la zone centre- et est-européenne où se développait le Gravettien qui est largement abandonnée entre 23.000 et 20.000 BP. Elle ne fut toutefois pas complètement désertée : quelques occupations peu documentées existent, par exemple entre les niveaux 7 et 6 de Molodova V.

Au final, l'aspect le plus remarquable peut-être de la zone est-carpatique est l'occupation régulière dont elle a été l'objet : entre 33.000 et 16.000 BP, la Moldavie fut occupée à de très nombreuses reprises, ainsi que Mitoc-Malu Galben, Molodova V et Cosăuți l'attestent.

ANNEXE

Inventaire de l'industrie lithique pour les campagnes de fouilles des années 1978-1990 et 1992-1995.

Cet inventaire présente les données lithiques des campagnes de fouilles 1978-1990 (matériel conservé), suivi des données lithiques pour les années 1992-1995 (matériel complet).

La numérotation des "lots" est continue, dans les deux cas "de haut en bas".

Les renvois aux figures correspondent aux outils publiés dans l'article consacré à l'industrie lithique (Otte *et al.* ce volume).

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirica	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLEUS _____n _____poils (gr)	LAMES _____n _____poils (gr)	LAMELLES _____n	ÉCLATS _____n _____poils (gr)	CHUTES DE BURIN _____n	ENTRETIEN	OUTILS
1	humus	D 2		-1,5	-0,8	1978							1 burin caréné
2	humus	F 1		-1	-0,25	1978							1 grattoir sur lame
3	1a	B 1		-1,9	-1,35	1978							1 grattoir sur lame retouchée
4	1b	D 3		-3,4	-2,65	1978							1 éclat cortical retouché
5	1a sup	D 1		-2,3	-1,65	1978				12			
6	2a-b	F 7		-3,3	-2,25	1982							1 grattoir sur lame à crête partielle
7	2a	D 1		-4,15	-3,5	1978		1					
8	2a	D 4		-3,4	-2,6	1978							1 grattoir-burin sur éclat 1 grattoir à museau
9	2a	J 8		-3,1	-1,9	1982				3			
10	2b sup	F 5	At 1	-3,4	-2,45								1 grattoir sur lame
11	2b	E 6	At 25	-3,45	-2,55	1981		21		1			2 grattoirs sur lame retouchée (Fig. 30:2) 1 grattoir-burin (Fig. 30:5) 1 grattoir sur lame
12	2b	G 8		-3,1	-2	1982							1 grattoir sur lame
13	2b	J 5		-3,6	-2,55	1985		1			1		1 base de lame retouchée
14	2b inf	F 1	At 2	-4,25	-3,5	1978				1			
15	2b inf	J 2		-4,05	-3,25	1985	1						
16	2b inf	J 6		-3,6	-2,5	1985	2			4			1 grattoir-burin (Fig. 30:4)
17	2b inf	L 7		-3,37	-2,27	1985	1	6		3			1 éclat encoché
18	3a	J 4		-4,05	-3,25	1985		3					
19	3a	J 6		-3,8	-2,7	1985		9					1 grattoir sur lame retouchée (Fig. 30:1) 1 éclat retouché
20	3a inf	E 6		-4,1	-3,2	1981		18		10			1 grattoir double sur lame 1 burin dièdre (Fig. 30:3)
21	3b sup	F 1	At 3-4	-4,6	-3,85	1978				1			1 grattoir sur lame retouchée
22	3b	J 1		-4,8	-3,95	1985		3					
23	3b inf	B 4		-4,9	-4,2	1978	1						1 éclat retouché
24	3b inf	C 3		-5	-4,35	1978		1					
25	3b inf	D 5		-4,5	-3,65	1978		4		2			
26	3b inf	F 1	At 13	-5	-4,25	1979							1 burin dièdre sur éclat retouché
27	3b inf	H 2		-5,6	-5,1	1983		3					
28	3b inf	L 5		-4,3	-3,5	1987	1	2					
TOTAL							6	72	0	37	1	0	23

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirtea	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	
														n
29	4a sup	C 1		-5,4	-4,85	1978							1 lame denticulée	
30	4a	A 5		-5,1	-4,25	1981		11		5				
31	4a-4b sup	A6	At 26	-5,2	-4,5	1981	1	177		2				
32	4a inf	A-D/5-8	At 7-8-12	-5/-5,20	-4,25/-4,5	1980		10		3				
33	4a	B 7	At 30	-4,7	-3,85	1982		27		7		1 flanc	1 lame retouchée 1 lame tronquée	
34	4a	B 8		-4,5	-3,6	1985		2		1				
35	4a inf	B-E/6	At 7-8-12	-5/-5,25	-4,2/-4,45	1981	16	1600	669	4700		1	1 pointe de La Gravette (Fig. 29:1) 4 micro-gravettes (Fig. 29:18-21) 1 pointe à cran (Fig. 29:4) 1 grattoir sur lame (silex blanc) 2 grattoirs sur lame à crête 2 burins dièdres 2 lames retouchées 1 base de lame retouchée 1 petite lame à base aménagée 1 racloir double convexe 2 denticulés (Fig. 29:27)	
36	4a	C 4		-5	-4,3	1978	1							
37	4a	D 7	At 31	-4,6	-3,65	1982	3	23		7			1 burin dièdre	
38	4a inf	D 8		-4,5	-3,5	1985	1	10		1				
39	4a	E 7		-4,6	-3,65	1982		7						
40	4a	E 8		-4,5	-3,5	1985		11						
42	4a	J 3		-4,05	-3,1	1985		2						
43	4a inf	J 8		-4,5	-3,45	1985		15		1				
44	4c sup	M 1/01		-5,2	-4,65	1988		6		1				
45	4a inf		At 7-8-12	-5/-5,2	-4,15/-4,35	1986	9	1100	171	700		103	1100	
46	4a inf		At 7-8-12	-5/-5,2	-4,15/-4,35	1985	18	3100	97	600		74	1800	
47	4a inf	B-C/7	At 7-8-12	-5/-5,2	-4,15/-4,35	1984	2	9				1		
48	4a inf	B-E/5-6	At 7-8-12	-5/-5,2	-4,1/-4,3	1980	35	4000	223	5100		869	3900	1 burin dièdre (Fig. 26:6) 1 burin sur troncature (Fig. 26:7) 1 lame à troncature oblique 1 racloir convexe
49	4a inf/4c	B 3	At 11	-5,6	-4,95	1978	1							
50	4a inf	B/3-5	At 7-8-12	-5/-5,2	-4,25/-4,5	1982	3	61		21				
51	4a inf	C 3	At 9	-5,4	-4,75			1						
52	4a inf	C 8		-4,5	-3,6	1985		2					1 burin dièdre	
53	4a inf	D 2		-5,4	-4,7	1978		1						
54	4a inf	D 7		-4,8	-3,85	1982	2	34		6				
55	4a inf	D5	At 7-8-12	-5/-5,2	-4,15/-4,35	1978		8		1		1 flanc	1 éclat retouché	
56	4a inf	E 2		-5,4	-4,7	1987				1				
57	4a inf	E 4		-5,25	-4,45	1978		1						

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chitrea	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLÉUS n	NUCLÉUS poids (gr)	LAMES n	LAMES poids (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS n	ÉCLATS poids (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS
58	4c sup	E 1	At 10	-5,6	-4,95	1978			1							1 lamelle encochée
59	4c sup	E 3		-5,25	-4,5	1978										1 grattoir sur lame à crête
60	4c sup	E 7		-5	-4,05	1982										
61	4c sup	E 8		-4,8	-3,8	1988			10			11				
62	4c sup	F 6		-4,8	-3,8	1981			16							
63	4c sup	F 8		-4,5	-3,4	1985										1 lame corticale retouchée
64	4a inf/4c	J 1	At 48	-5,65	-4,8	1985			1			1				
65	4c sup	J 3		-5,4	-4,45	1985	1		20							
66	4c sup	J 5	At 47	-5,15	-4,1	1985	1		29			13				2 grattoirs sur lame 1 lame à crête retouchée (grès)
67	4a/4c sup	A 6	At 26	-5,2	-4,5	1981			56			3				1 burin sur cassure (marne?) 1 burin sur troncature 1 grattoir sur lame 1 grattoir à front élevé sur lame
68	4c	A 7		-5	-4,25	1982			20					1		1 pointe à gibbosité (Fig. 29:3) 3 micro-gravettes (Fig. 29:8-10)
69	4c	A 8		-4,8	-4	1985			3							
70	4c	A/1-2	At 34	-5,9	-5,45	1982			20			4		1		1 micro-gravette (Fig. 29:22) 2 lamelles à dos (Fig. 29:23,26)
71	4c	B 8	At 7-8-12	-4,8	-3,90	1985			13							1 burin polyédrique
72	4c sup	G 1		-5,7	-4,95	1983			25			43		1 tablette		1 burin double sur troncature 1 grattoir sur lame corticale
73	4c	G 5		-5,1	-4,15	1982			7			1				
74	4c inf	G 5		-5,4	-4,45	1983			24		7	9				1 burin sur cassure 1 burin dièdre 1 lame retouchée
75	4c	G 8	At 46	-4,85/-5	-3,75/3,9	1985	9	1300	211	900		60	1400	1		1 grattoir sur lame retouchée 3 burins carénés (dont 1 double) 1 burin dièdre double 2 burins dièdres sur lame retouchée 1 burin dièdre sur éclat nucléiforme 1 grande lame appointée
76	4c sup	H 4		-5,6	-5	1983	1		1							1 pièce encochée
77	4a inf	H 5		-5,4	-4,75	1982			1			3				
78	4c	H 6		-5,25	-4,45	1982			14					1		
79	4c	H 8		-5,05	-4,25	1985	1		3		3					
80	4c	I 8		-5,05	-4,25	1985										1 lame à troncature distale (Fig. 28:6)
81	4c	J 01		-6,1	-5,25	1988			10			1				
82	4a	J 6		-5,05	-3,95	1985					2					
83	4c	J 6		-5	-3,9	1985	1		1							
84	4c inf	L 9		-4,9	-3,75	1987	3		4			4				
85	4c inf	B 1		-5,9	5,35	1979										1 éclat denticulé

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirca	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLÉUS		LAMES		LAMELLES		ÉCLATS		CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS
							n	pois (gr)	n	pois (gr)	n	pois (gr)	n	pois (gr)			
86	4c inf	G 1	At 39	-6,1	-5,35	1983	2		4		1	80			2 flancs	1 éclat retouché	
87	4c inf	H 8		-5,2	-4,4	1985			5								
88	4c inf	H-G/10		-5	-3,8	1988	3		4			4					
89	4c inf	M 11		-4,8	-3,5	1988	2		72			11					
90	4c inf/5a	I 5		-5,8	-5,25	1985	1		10								
91	5a	B 2		-6,35	-5,75	1979			1							1 grattoir sur lame tronquée (Fig. 28:7)	
92	5a	B 6		-5,9	-5,1	1982			1								
93	5a	C 5		-5,85	-5,1	1981			2							1 lame à crête retouchée (Fig. 28:5)	
94	5a	C 6		-5,6	-4,8	1982			1							1 lame appointée (Fig. 28:8)	
95	5a	C 7		-5,7	-4,65	1983	1					1					
96	5a	C-G/9		-5,2	-4,2	1988	27	5000	313	2600		135	3600			1 burin mixte (Fig. 28:3) 2 burins dièdres (Fig. 26:3-4)	
97	5a	D 6	At 33	-5,6	-4,7	1982	5	700	68	700		4				1 grattoir sur lame corticale	
98	5a	E 6		-5,6	-4,7	1982			12		2	1				1 lame denticulée	
99	5a	E-F/7-8	At 32	-5,4	-4,45	1982	3		30							1 grattoir sur lame retouchée (Fig. 26:2)	
100	5a	F 5		-5,85	-4,9	1981			24								
101	5a	F-G-J/8	At 49	-5,2/-5,5	-4,1/-4,4	1985	2	300	66	300		83	2300	1		1 burin sur troncature 1 éclat encoché	
102	5a	G 1	At 41	-6,35	-5,6	1983	6		111			23		1		3 micro-gravettes (Fig. 29:15-17) 1 lame à cran (Fig. 29:7) 1 grattoir sur lame 1 lame appointée	
103	5a	G 2		-6,1	-5,3	1983	1		5			1					
104	5a	G 3		-6,1	-5,25	1983	1		29			9					
105	4c/5a	G/3-5		-5,75	-4,85	1985										1 grattoir sur lame retouchée (Fig. 26:1)	
106	5a	G 5	At 40	-5,9	-4,95	1983	1		60			22				1 micro-gravette 1 burin sur troncature	
107	5a	G 7		-5,4	-4,35	1982			4								
108	5a	G 7	At 42	-5,6	-4,55	1983	2		94			6				1 grattoir sur lame 1 burin sur troncature	
109	5a	J 10		-5,3	-4	1988	2		28			17					
110	5a sup	G-L/01-10		-5,6	-4,25/-5,25	1988	62	11800	1136	11400		995	12300			1 outil composite 1 grande lame tronquée (Fig. 28:4) 1 denticulé	
111	5a	H 2		-6,2	-5,7	1983						2					
112	5a	I 01		-6,2	-5,8	1988	1		6								
113	5a sup	L/1-3		-5,3	-4,75	1987			19			15		2		1 pointe à cran (Fig. 29:5) 1 lame denticulée 5 micro-gravettes (Fig. 29:11-14)	
114	5a sup	L-M/01-8		-5,6	-4,25/-5,25	1988	36	6500	537	6400		219	4100	9		6 burins sur troncature (Fig. 27:2-5) 3 burins dièdres (Fig. 26:5)	

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirica	PROFONDEUR Haeserts	ANNÉE	NUCLÉUS poids (gr)	LAMES poids (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS poids (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	Outils
													1 burin sur cassure (Fig. 27:6) 1 burin sur encoche 2 burins polyédriques (Fig. 28:1-2) 1 éclat cortical retouché 1 lame appointée
115	4c	L/01-5		-5,2	-4,75	1988	25 5500	1248 10200		1116 15000			1 burin sur cassure 1 burin sur troncature (Fig. 27:1) 1 gros éclat cortical retouché
116	4c	M/2-11		-5,05	-4,60	1988		7		11			1 grattoir sur éclat
TOTAL							292	5965	15 4011	19	5		115

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chitica	PROFONDEUR Haesarts	ANNÉE	NUCLÉUS n	LAMES n	LAMELLES n	ÉCLATS n	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS
117	5b sup	D 5		-5,85	-5	1981		6					
118	5b sup	E 4	At 14	-5,9	-5,12	1981				1			
119	5b sup	G 5		-6,1	-5,15	1983	1	23		12		1 flanc	1 grattoir sur lame retouchée
120	5b sup	C-E/3-4	At 15	-6,1	-5,3/-5,45	1979		1					2 micro-gravettes 1 pointe à bords abattus (Fig. 23:3) 2 grattoirs sur lame corticale 1 grattoir sur éclat épais denticulé
121	5b	D 4	At 15	-6,1	-5,3	1979				1			
122	5b	D 7		-5,7	-4,75	1983	1	7		8			
123	5b	D 6		-5,9	-5	1982		4					
124	5b	E 6		-5,9	-5	1982		7					
125	5b	E 7		-5,6	-4,65	1982	1	1					
126	5b	F 6		-5,9	-4,9	1982	1						
127	5b	G 6		-5,9	-4,9	1982	1	9		2			1 grattoir sur lame
128	5b	G 9		-5,6	-4,4	1988	1	11		5			
129	5b	J 1	At 52	-6,35	-5,5	1985	3	900	16	100		86	1600
130	5b	J 2		-6,35	-5,45	1985		5					
131	5b	J-L/7	At 51	-5,75	-4,6	1987	16	8700	131	800		186	2000
132	5b	L 8		-5,2	-4,4	1988		6		1			
133	5b	L 9		-5,45	-4,3	1987		1					
134	5b/6a	B 1	At 19	-6,75	-6,2	1979	1	3		5			1 pic triédrique sculpté (Fig. 23:5)
135	5b inf	D 1		-6,55	-5,9	1979		4		1			
136	5b inf	E 1	At 16	-6,55	-5,9	1979							2 grattoirs sur lame
137	5b inf/6a	G/2-5		-6,5	-5,55/-5,75	1985							1 fragment de lame à cran (Fig. 23:1)
138	5b inf/6a	G-J-L/2-9		-6,3	-4,5/-5,5	1990	15	3400	100	900		1500	8500
139	5b inf/6a	J 3		-6,35	-5,4	1985		2					
140	5b inf/6a	J/01-7		-6,3	-4,5/-5,2	1988	6	34		10			
141	6a	A-J/10		-5,7	-4,5	1988	1	12		3			
142	6a	B 7		-6,2	-5,35	1983	2	1					
143	6a sup	C 1		-6,75	-6,2	1979		1		5			
144	6a sup	C 7		-6,2	-5,35	1983		5		6			
145	6a sup	D 1		-6,75	-6,1	1979		4		1			1 grattoir sur lame retouchée (Fig. 21:6) 1 grattoir caréné
146	6a sup	D/3-4		-6,35	-5,55	1979		1					
147	6a sup	D 7		-6	-5,05	1983		5		2			
148	6a sup	F 7		-6,2	-5,15	1983		13		2			

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirca	PROFONDEUR Haesarts	ANNÉE	n	NUCLÉUS poids (gr)	LAMES poids (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS poids (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS
149	5b inf/6a	G/2-7		-6,6	-5,75	1985	n		9	n	n	n		
151	6a sup	J 1	At 53	-6,75	-5,9	1985								1 grande lame retouchée (Fig. 22:3)
152	5b inf/6a	J 4		-6,35	-5,35	1985		5			1			
153	5b inf/6a	J 5		-6,35	-5,3	1985	1	5			1			
154	6a sup	L/01-9		-6,2	-4,5/-5,75	1988		74			22			1 éclat encoché 1 burin sur troncature (Fig. 22:2)
155	6a sup	B 4	At 20	-6,75	-6	1979	2							5 grattoirs sur lame 4 grattoirs sur lame retouchée 1 pièce à enlèvements bifaces 1 lame retouchée (Fig. 22:4) 1 fragment de lame retouchée 1 racloir sur éclat
156	6a sup	B 6-7	At 36	-6,35	-5,5	1983	2	73			20			2 burins sur cassure 1 burin sur troncature 1 lame à troncature oblique 1 lame denticulée
157	6a sup	E 1	At 18	-6,75	-6,1	1979								1 grattoir sur lame
158	6a	E 1		-7	-6,35	1980	1							1 lame corticale retouchée
159	6a	E 3	At 21	-6,75	-6	1979								1 grattoir sur lame retouchée 1 lame appointée (grès) (Fig. 23:2)
160	6a	E 6		-6,4	-5,5	1981		7						
161	6a sup	L/01-9		-6,3	-5,25/-5,75	1988	27	3200	1068	10500	1	427	9300	1 grattoir sur lame corticale
TOTAL							83	1654	1	2308	0	1		43

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirica	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLEUS _____n _____pooids (gr)	LAMES _____n _____pooids (gr)	LAMELLES _____n	ÉCLATS _____n _____pooids (gr)	CHUTES DE BURIN _____n	ENTRETIEN	OUTILS
162	6a inf	B 1		-7,1	-6,55	1981		11		1			1 pointe de La Gravette (Fig. 20:10) 1 grattoir sur lame retouchée (Fig. 19:4)
163	6a inf	C-D-E/3-4	At 17	-6,75	-5,95/-6,1	1979		4		4			3 grattoirs sur lame 2 grattoirs sur lame retouchée 1 grattoir unguiforme sur éclat 1 lame appointée (Fig. 20:7)
164	6a inf	D 1	At 23	-7	-6,35	1980							2 grattoirs sur lame retouchée 1 grattoir sur lame à crête 1 base de lame retouchée
165	6a inf	I-L/8		-6,2	-5	1988							1 perçoir déjeté sur éclat
166	6a inf	B 2		-7	-6,5	1980							1 burin dièdre sur lame retouchée 1 lame appointée
167	6a inf	B 3		-7	-6,35	1980							1 grattoir sur lame (Fig. 19:3) 1 grattoir sur lame retouchée
168	6a inf	B 4		-7	-6,3	1980		2					1 lame retouchée 1 couteau
169	6a inf	G 1	At 57	-7,05	-6,3	1985		100		5			1 grattoir sur lame retouchée 1 lame tronquée 1 burin dièdre 1 éclat retouché
170	6a inf	G 7	At 43	-6,35	-5,4	1983		10		1			
171	6a inf	J-L/9		-6,2	-4,95	1988	1	13					
172	6b	A 6		-6,7	-6	1982	1	27		4			2 grattoirs sur lame (dont 1 double)
173	6b inf	A-J/10		-6,2	-5	1988		19		3			
174	6b	B 1		-7,4	-6,85	1981	1						
175	6b	B 6		-6,7	-5,9	1982		21					
176	6b inf	B-L/9		-6,3	-5,1	1988	1	9					
177	6b	B/3-5	At 27	-7,1	-6,35/-6,45	1981		237	2600	11		1	8 grattoirs sur lame (2 en grès) (Fig. 18:5) 1 grattoir sur lame retouchée 1 burin dièdre sur raclor (Fig. 19:5) 1 perçoir sur éclat moustérien (Fig. 20:3) 1 lame appointée 1 lame tronquée 3 lames retouchées (bases d'outils?)
178	6b	C 2		-7,2	-6,6	1980							1 lame tronquée
179	6b	C 3		-7,2	-6,55	1980							1 base de lame retouchée
180	6b	C 6		-6,7	-5,9	1982	1	12					1 grattoir sur lame à crête (Fig. 19:2)
181	6b	D 5	At 28	-6,65	-5,8	1981	1	1					1 lame à base tronquée (Fig. 20:5) 1 grattoir sur lame (Fig. 18:7) 1 burin dièdre (Fig. 20:1)
182	6b inf	D-E/3-4	At 22	-7	-6,2/-6,25	1980	1	1					6 grattoirs sur lame (Fig. 19:1) 2 grattoirs sur lame retouchée 1 grattoir sur éclat cortical 1 grattoir-burin (Fig. 20:4) 2 burins dièdres (Fig. 20:2) 1 burin sur troncature 2 burins sur cassure 2 lames appointées (Fig. 20:8) 2 lames retouchées

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirca	PROFONDEUR Haesarts	ANNÉE	NUCLÉUS n	LAMES n	LAMELLES n	ÉCLATS n	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN n	OUTILS
													1 grand éclat retouché 1 racloir sur éclat cortical
183	6b	E 7		-6,2	-5,25	1983	2	8		5			
184	6b	F 9		-5,9	-5	1988		11		21			
185	6b	G 7	At 56	-6,65	-5,6	1985							1 grattoir sur lame (Fig. 18:6)
186	6b	G 8		-6,5	-5,4	1987		20		9			
187	6b	I-J/10		-6,2	-5	1988	1	9					
188	6b	J 7	At 55	-6,7	-5,55	1985	1	99	1100	19			
189	6b inf	B 2		-7,4	-6,8	1981		4					1 grattoir sur lame (Fig. 17:4) 1 grattoir sur éclat 1 lame retouchée
190	6b inf	B 3		-7,2	6,55	1980							1 grattoir sur lame retouchée 1 lame retouchée
TOTAL							11	618	1	82	1	0	75

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirica	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLÉUS poils (gr)	LAMES poils (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS poils (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS
191	7a sup	D 1		-7,45	-6,8	1983	1						1 burin dièdre
192	7a sup	E 2		-7,2	-6,5	1980							1 grattoir sur lame 1 pointe de La Gravette
193	7a sup	F 6		-6,9	-5,9	1983		4		7			
194	7a	E 1	At 24	-7,45	-6,8	1983							1 grattoir double sur lame
195	7a	F 6		-7,1	-6,1	1983		5		3			
196	7a sup	G 1	At 58	-7,6	-6,85	1985	6	133		50			2 grattoirs sur lame (Fig. 17:2+Q31) 1 lame retouchée 1 base de lame retouchée (Fig. 17:6) 1 lame appointée 1 denticulé sur éclat cortical épais
197	7a inf	A 3		-7,55	-7	1983							1 grattoir sur lame retouchée
198	7a inf	B 6		-7,4	-6,6	1983		1		5			
199	7a inf	B 7		-7,2	-6,35	1982							1 pointe à gibbosité (Fig. 17:7)
200	7a inf	C 6		-7,4	-6,6	1983	1	1		1			1 racloir double sur nucléus
201	7a inf	C 8		-6,85	-5,95	1987	4	4					
202	7a inf	D 8		-6,85	-5,85	1987		8		8			
203	7a inf	E 8		-6,75	-5,75	1987		61		1 31			
204	7a inf	G 7		-7,4	-6,35	1985	6	17		5			
205	7a inf	H 2		-7,75/-7,95	-7,25/-7,45	1985	1	4		1			
206	7b sup	L 01		-7,7	-7,25	1989				1			1 grattoir sur lame retouchée
207	7b sup	E 6		-7,1	-6,2	1983	2						
208	7b sup	H 4		-7,55	-6,95	1985		3					
209	7b sup	G-J/9	At 67	-6,8	-5,6	1989	1	10			1		1 grattoir sur lame 1 éclat retouché
210	7b sup	I 6		-7,1	-6,5	1988		42		17			
211	7b sup	L 5		-7,45	-6,6	1989							1 grattoir sur lame retouchée 3 grattoirs sur éclat retouché 5 grattoirs sur éclat 1 base de lame retouchée 1 lame appointée 1 racloir déjeté (Fig. 17:9)
212	7b	A 1		-8,3	-7,85	1984		2		2		1	
213	7b	A 6		-7,55	-6,8	1983							1 grattoir sur lame retouchée
214	7b	D 5		-7,85	-7								1 éclat retouché
215	7b	F 4		-7,85	-6,95	1983							1 micro-gravette (schiste noir) (Fig. 17:4)
216	7b	F 6		-7,4	-6,4	1983		3					1 éclat encoché
217	7b	L 5		-7,85	-7	1989		8		8			
218	7b	L 8		-7,25	-6,5	1989	5	18		135		1 tablette	1 grattoir sur lame corticale
TOTAL							27	324	1	274	2	1	33

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirca	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLEUS poils (gr)	LAMES poils (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS poils (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS
219	8a	A 1		-8,7	-8,25	1983				1			
220	8a	E 1	At 45	-8,75	-8,1	1984	1	38		21			1 racloir
221	8a	F 3		-8,65	-7,8	1984	1	7		2			
222	8a	J 01		-8,8	-8,1	1989	1	4		26			
223	8a	H 7		-7,75	-7	1985		1					1 grattoir sur lame retouchée 1 lame à tronçature oblique
224	8b	B 3		-8,7	-8,05	1984		6		3			1 grattoir sur éclat retouché
225	8b	A 6		-8,3	-7,6	1984	3	1		4			2 grattoirs carénés 1 denticulé
226	8b	D 5		-8,6	-7,75	1983		6		1			
227	8b inf	G 03		-9	-8,4	1989	2	11		12			1 lame corticale denticulée
228	8b inf	A 2		-9,2	-8,7	1983							1 grattoir sur lame corticale
229	8b inf	A 5		-8,7	-8,05	1983	1	3					2 grattoirs carénés (dont 1 double)
230	8b inf	B 5		-8,7	-7,95	1983		2		2			
231	8b inf	C 5		-8,7	-7,95	1983		15		5		4	
232	8b inf	D 4		-8,85	-8,05	1983		7		2			1 grattoir caréné
233	8b inf	E 2	At 44	-9,15	-8,45	1984		10					1 grattoir-burin 1 grattoir sur lame corticale
234	8b inf	E 6		-8,45	-7,55	1984		2					1 lame denticulée
235	8b inf	F 1		-9,35	-8,6	1984	4	13					
236	9a	A 3		-9,2	-8,65	1983	1			1			
237	9a	A 6		-8,6	-7,9	1983	1	1		2		1 flanc	1 grattoir haut sur éclat
238	9a	B 3		-9,2	-8,55	1983		1					1 grattoir sur lame corticale
239	9a	B 6		-8,6	-7,8	1983				1			
240	9a	C 3		-9,35	-8,7	1983				1			1 grattoir sur lame corticale
241	9a	D 1		-9,35	-8,65	1983		2					
242	9a	D 6		-8,6	-7,7	1983		8					
243	9a	E 3		-9,15	-8,4	1984							1 grattoir sur lame
244	9a	F 01		-9,6	-8,9	1989	3	4		7			1 gros éclat cortical retouché
245	9b sup	C 6		-8,7	-7,9	1983	1			4			
246	9b sup	H 4		-9,05	-8,45	1985		2		1			
TOTAL							19	144	0	96	4	1	20

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirca	PROFONDEUR Haesarts	ANNÉE	NUCLÉUS n	poids (gr)	LAMES n	poids (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS n	poids (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS
247	9b sup	A 4		-9,2	-8,6	1983			1							1 grattoir caréné 1 grattoir sur lame
248	9b sup	A 5		-8,95	-8,3	1983	2					3				1 grattoir sur lame
249	9b sup	C 1		-9,75	-9,2	1986	2	300	10	200		17	800			1 grattoir caréné (Fig. 15:2)
250	9b sup	C 5		-9,1	-8,05	1990	15	2700	64	300		76	3700			
251	9b sup	D 4		-9,2	-8,4	1983	1		1							1 grattoir sur éclat
252	9b sup	E 4		-9,15	-8,35	1984	1		1			2				4 grattoirs sur éclat 1 lame denticulée
253	9b sup	F 1		-9,75	-9,15	1985										1 grattoir sur lame retouchée 1 éclat cortical retouché
254	9b sup	G 5	At 64	-9,1	-8,3	1989	4		6			17				1 grattoir sur lame
255	9b sup	J/01-03		-10,1	-8,95	1989	2		22			46				1 burin transversal 1 burin dièdre 1 éclat cortical retouché
256	9b	C 7		-8,65	-7,8		1									
257	9b	D 1		-9,75	-9,1	1984	5		31			33				1 grattoir caréné 1 grattoir sur éclat (Fig. 15:1)
258	9b	E 1		-9,65	-9	1984	1		3			6				
259	9b	E 6		-8,95	-8,05	1984						1				2 grattoirs sur éclat retouché
260	9b	E 7		-8,75	-7,8	1985						1				
261	9b	F 2		-9,75	-8,95	1984			1			1				
262	9b	F 4		-9,65	-8,75	1985			7							1 grattoir double sur lame 1 perçoir sur lame épaisse 1 racloir convexe sur éclat cortical
263	9b	F 5		-9,55	-8,6	1985			3			1				1 grattoir sur lame retouchée 1 grattoir sur lame
264	9b	G 01		-9,65	-9	1989	1					3				1 grattoir sur lame
265	9b inf	G-F/03		-9,75/-9,90	-9,1/-9,25	1990	20	2000	23	200		417	4000	1		1 burin caréné opposé à 1 grattoir 1 grattoir caréné
266	9b	H 3		-9,45	-8,9	1985			7			4				
267	9b	H 3		-9,65	-9,1	1985			3			4				1 racloir sur éclat cortical
268	9b	H 4		-9,45	-8,85	1985			3			2				
269	9b	H 6		-8,75	-8,05/-8,35	1985	1		15			4				1 grattoir caréné 1 grattoir sur éclat 1 burin dièdre sur éclat retouché
270	9b	J 01		-10,2	-9,55	1990	1	300	4			31	700			
271	9b inf	A 7		-8,65	-7,9	1985	1		11			2				2 grattoirs carénés 1 lame aurignacienne
272	9b inf	A 7		-8,75	-8	1985			14			2				
273	9b inf	F 4		-9,75	-8,85	1985										1 grattoir sur lame retouchée
274	9b inf	F 5		-9,65	-8,7	1985			2							

NUMÉRO	UNITÉ	CARRE	ATELIER	PROFONDEUR Chirca	PROFONDEUR Haesarts	ANNÉE	NUCLÉUS <i>poids (gr)</i>	LAMES <i>poid (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poids (gr)</i>	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS
275	9b inf	G 2		-9,9	-9,25	1989		2		1			
276	9b inf	H 5		-9,45	-8,8	1985		4		5			
277	9b inf	H 7		-8,75	-8	1985	1	17		1			
TOTAL							59	255	0	680	1	0	36

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirca	PROFONDEUR Haesarts	ANNÉE	NUCLÉUS n	LAMES n	LAMELLES n	ÉCLATS n	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS	
														pooids (gr)
278	10a	E 1		-10	-9,35	1985		11		2			2 grattoirs sur lame esquillée	
279	10a	F 4		-9,9	-9,15	1989		2		8			1 burin busqué (Fig. 14:7)	
280	10a	F 5		-9,75	-8,8								1 grattoir sur lame retouchée	
281	10b sup	F 5		-10,15	-9,25	1990					1		1 burin dièdre (Fig. 14:5)	
282	10b	F 6		-10,15	-9,25	1990				1			1 grattoir sur éclat retouché (Fig. 14:1)	
283	10b sup	F/1-03		-10,5	-9,85	1990	2						1 racloir sur éclat cortical (jaspe?) 1 racloir sur éclat massif cortical	
284	10a	G 01		-10,2	-9,55	1990		3		18	500			
285	10b	G 03		-10,5	-9,85	1990	15	6600	8	100		74	3900	1 grattoir sur lame (Fig. 14:2)
286	10b sup	G 2		-10,15	-9,5	1990	2	1200	1		11	400		
287	10b sup	J 2		-10	-9,35	1989		1		7				
288	10b	A 9		-8,7	-7,85	1989				2				
289	10b	B 9		-8,70/-9	-7,7/-8	1989		4		2				
290	10b	C 9		-8,70/-9	-7,7/-8	1989				2				
291	10b	D 4		-10,65	-9,65	1985	1	5		4			1 burin caréné	
292	10b	F 7		-9,45	-8,4	1984		7		1			1 grattoir caréné sur éclat cortical	
293	10b	F 8		-9,6	-8,4	1989	1	3		22			1 burin d'angle cassure	
294	10b	G 4		-10,3	-9,45	1990	3	200	31	100		351	900	1 grattoir caréné (Fig. 14:3) 1 burin dièdre 1 burin transversal 1 burin sur troncature 1 burin sur cassure (Fig. 14:4)
295	10b	H 9		-8,7	-7,85	1989	1	2		8			3 grattoirs sur lame 2 grattoirs sur éclat retouché 1 denticulé (roulé)	
296	10b	J 3		-10	-9,3	1989		1		7				
297	10b	J 7		-9,6	-8,5	1989				8				
TOTAL							25	79	0	528	1	0	23	

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirica	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLEUS n	poids (gr)	LAMES n	poids (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS n	poids (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS
298	10b inf	A-E/7		-9,8	-8,85	1990	7	1600	1			27	1000			2 grattoirs à museau 1 éclat retouché
299	10b inf	A-E/7		-9,9	-8,95	1990			1							
300	10b inf	B 5		-10,25	-9,5	1984						2				
301	10b inf	D 6		-10,4	-9,5	1985	1		1							
302	10b inf	D 9		-9,25	-8,2	1989			1			3				
303	10b inf	F 7		-10,2	-9,1	1990	6	300	57	600		1017	9000			1 burin caréné double (Fig. 10:5) 1 burin polyédrique 3 denticulés sur éclat épais 1 grattoir double à museau (Fig. 7:6)
304	10b inf	G 2		-10,75	-10,10	1990										1 grattoir caréné (Fig. 5:5)
305	10b inf	G 5		-10,5	-9,6	1990						8	200			1 éclat retouché
306	10b inf	G 6	At 65	-10,35	-9,35	1990	2		21	100		186	1400	5		2 burins carénés 2 burins dièdres
307	10b inf	H 7	At 59	-9,65	-8,9	1985	2		1							1 burin caréné
308	10b inf/11sup	F-G/4-6	At 63, 66	-10,70/-10,80	-9,85	1990	16	3500	350	2400		5100	35300			11 grattoirs carénés (Fig. 5:6; 6:1,3-4) 2 grattoirs à museau (Fig. 7:2-3) 2 grattoirs nucléiformes (Fig. 6:5-6) 3 grattoirs sur lame (Fig. 4:10) 6 burins carénés (Fig. 11:6; 12:2-5) 2 burins busqués (Fig. 13:1-2) 1 burin mixte 8 burins dièdres (Fig. 8:2-3,6,8) 6 burins sur troncature (Fig. 9:1-3,6-7) 1 burin sur encoche (Fig. 9:8) 12 denticulés épais
309	10b inf/11sup	F/6-7		-10,35	-9,3	1990	17	1500	103	800		2000	13900	1		2 grattoirs carénés (Fig. 5:3) 1 grattoir sur éclat 3 burins carénés (Fig. 10:4) 3 burins dièdres 1 burin sur troncature (Fig. 9:5) 1 burin sur cassure 6 pièces encochées 4 éclats retouchés
310	10b inf/11sup	G/5-7		-10,5	-9,45	1990	18	1100	134	900		980	7400	22		3 grattoirs à museau (Fig. 7:1,4-5) 1 grattoir sur lame retouchée 7 burins carénés (Fig. 12:6-9) 2 burins dièdres (Fig. 8:7) 2 burins sur troncature 1 burin d'angle 1 burin sur encoche 3 éclats retouchés 7 denticulés/encoches (Fig. 13:4)
311	11 sup	B 7	At 60	-10,1	-9,25	1985	27	5800	309	6500		312	9000			2 grattoirs carénés (Fig. 5:4; 6:2) 1 grattoir à museau 1 burin sur troncature (Fig. 9:4) 1 raclor sur éclat cortical 2 éclats retouchés
312	11 sup	C 7		-9,9	-9,05	1984	1		3			2				
313	11 sup	C 9		-9,25	-8,25	1989										1 burin caréné (Fig. 11:1)
314	11 sup	D 5		-10,65	-9,8	1985			1							1 grattoir caréné 1 grattoir sur éclat

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirica	PROFONDEUR Haesarts	ANNÉE	NUCLEÛS n	LAMES n	LAMELLES n	ÉCLATS n	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS		
														poils (gr)	poils (gr)
315	I1 sup	E 8		-9,9	-8,9	1989	1	5		38			2 burins carénés (dont 1 double) 1 denticulé massif		
316	I1 sup	F 9		-9,9	-8,7	1989		4		14					
317	I1 sup	F-G/2-3		-10,80/-10,90	-10,15	1990		2		1			1 burin caréné 1 grattoir sur éclat 1 éclat encoché		
318	I1 sup	F-G/8	At 61	-10,20/-10,25	-9,1	1990	1	34	300	619	6600		1 burin caréné 1 burin sur troncature 1 lame encochée		
319	I1 sup	G 1		-11	-10,35	1990				4					
320	I1 sup	G 7		-10,5	-9,4	1990	2	400	58	250	34	473	2400	14	2 grattoirs à museau 2 burins carénés
321	I1 sup	A 9		-9,35	-8,25	1989				1			1 burin transversal		
322	I1 sup	F-G/2-6		-11	-10,2	1990	1	2		15			1 burin dièdre 1 grattoir sur lame retouchée (Fig. 4:9) 1 grattoir sur éclat 7 grattoirs sur éclat rond (Fig. 4:8) 1 grattoir sur lame 1 éclat encoché		
323	I1 sup	J 9		-9,85	-8,45	1989		5		13					
TOTAL							102	1093	34	10815	42	0	154		

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	ATELIER	PROFONDEUR Chirca	PROFONDEUR Haesarts	ANNÉE	NUCLÉUS n	pooids (gr)	LAMES n	pooids (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS n	pooids (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS
324	I1	B 6		-10,5	-9,7	1985	4		3			60				
325	I1	E 9		-9,9	-8,7	1989						5				
326	I2a	F 2		-12,2	-11,55	1990						4				
327	I1 inf	F 1		-12	-11,35	1990			7			12				1 lame à retouche inverse
328	I1 inf	F 2		-11,95	-11,3	1990	4		7		11	210				2 éclats encochés
329	I1	G 02		-11,7	-11,05	1990			7			11				1 grattoir sur éclat
330	I2a	F 3		-11,95	-11,2	1990						14				1 grattoir sur éclat
331	I2a	G 1		-12,25	-11,6	1990			3			76				1 grattoir sur éclat 1 burin caréné 1 denticulé
332	I2a	G 3		-12,15	-11,35	1990						5				1 grattoir sur éclat (Fig. 1:1)
333	I2b sup	G 4		-12,1	-11,25	1990	1					4				
334	I2b	F 8		-11,5	-10,35	1990	4		2			11				
335	I2b	G 2		-12,2	-11,55	1990	1		1			7				1 denticulé
TOTAL							14	30	11	419	0	0	10			

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.I.g.	PROFONDEUR Hessesarts	ANNÉE	NUCLEUS poids (gr)	LAMES poids (gr)	LAMELLES	ÉCLATS poids (gr)	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
336	1b	O3	-5,55	-2,27	V-92				1				16
337	2a	N7	-5,36	-1,75	IX-93							1 grattoir sur lame	351
338	2a	O4	-5,86	-2,25	IX-93				1				341
339	2a	O4	-6	-2,39	IX-93			2					343
340	2a	O4	-6,08	-2,47	IX-93			1					349
341	2a	O5	-5,87	-2,26	IX-93					1			347
342	2b	N7	-5,61	-2	IX-93				1				353
343	2b	N7	-5,66	-2,05	IX-93	1	1		1				364
344	2b	O3	-5,96	-2,68	V-92				2				24
345	2b	O3	-5,94	-2,66	V-92		1						26
346	2b	O3	-6,08	-2,8	V-92		1						29
347	2b	O4	-6,2	-2,59	IX-93		1	3		1			345
348	2b	O4	-6,19	-2,58	IX-93		1		7	1			355
349	2b	O4	-6,19	-2,58	IX-93				9			1 denticulé	358
350	2b	O4	-6,19	-2,58	IX-93				2				359
351	2b	O5	-5,93	-2,32	IX-93				1				342
352	2b	O5	-5,98	-2,37	IX-93		1		3				368
353	2b	N7	-5,81	-2,2	IX-93				1				370
354	2b	O4	-6,26	-2,65	IX-93		1	1	2				365
355	3a	N6	-5,7	-2,42	V-92		2		36				3
356	3a	N6	-5,7	-2,42	V-92		7	1	2				4
357	3a	N 01	-6,78	-3,5	VII-92				1				126
358	3a	O3	-6,21	-2,93	V-92				1				31
359	3a	O3	-6,43	-3,15	V-92				1	1			39
360	3a	O5	-6,17	-2,56	IX-93	1	28		4	1		1 burin polyédrique	381
361	3a	O5	-6,14	-2,53	IX-93				2				383
362	3a	O5	-6,32	-2,71	IX-93				1				414
363	3a	O5	-6,45	-2,84	IX-93				1				427
364	3a	O5	-6,5	-2,89	IX-93		1		1				441
365	3a	O5	-6,58	-2,97	IX-93				1				465
366	3a	N7	-6,41	-2,8	IX-93				1				464
TOTAL						2	17	9	83	4	0	3	

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.I.g.	PROFONDEUR Hessearts	ANNÉE	NUCLEUS poids (gr)	LAMES poids (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS poids (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain		
														n	n
367	4a	M 04	-8,48	-4,87	IX-93				5				362		
368	4a	N3	-7,47	-4,19	V-92		1					1	35		
369	4a	N4	-7,64	-4,03	IX-93				1				413		
370	4a	N4	-7,7	-4,09	IX-93				2				419		
371	4a	N 01	-7,94	-4,66	VIII-92				1				142		
372	4a	N3	-7,65	-4,37	V-92		3		3				41		
373	4a	N3	-7,66	-4,38	V-92	1			7				58		
374	4a	N 01	-7,98	-4,7	VIII-92			1				1 lamelle à dos (Fig. 29:24)	143		
375	4c	M3	-7,79	-4,51	V-92				1				72		
376	4c	M3	-7,78	-4,5	V-92		1		3				75		
377	4c	N3	-7,69	-4,41	V-92	1	200	17	39			6	42		
378	4c	N3	-7,72	-4,44	V-92		4		21				63		
379	4c	N3	-7,77	-4,49	V-92		1		5				64		
380	4c	N3	-7,74	-4,46	V-92		3		10				67		
381	4c	N4	-7,8	-4,19	IX-93				2				422		
382	4c	N4	-7,83	-4,22	IX-93				1				428		
383	4c	N4	-7,83	-4,22	IX-93				1				429		
384	4c	N4	-7,84	-4,23	IX-93				3				434		
385	4c	N7	-7,37	-3,76	IX-93		4	1	29			2	538		
386	4c	N7	-7,39	-3,78	IX-93		2	4	26				539		
387	4c	N7	-7,37	-3,76	IX-93				10				540		
388	4c	N7	-7,38	-3,77	IX-93				8				541		
389	4c	N7	-7,39	-3,78	IX-93		6	10	31			1 flanc	547		
390	4c	N 01	-8,02	-4,74	VIII-92	2	648	11	4	342	4300	1	1 flanc	1 éclat retouché	147
391	4c	N 01	-8,02	-4,74	VIII-92				3	64	360	2	1 lamelle à dos (Fig. 29:25)	155	
392	4c	N 01	-8,11	-4,83	VIII-92		6	10	6	5700	1	1 flanc	2 lames utilisées	160	
393	4c	N 01	-8,18	-4,9	VIII-92	1	130	35	6	285	2800	1	2	1 pointe à cran (Fig. 29:6)	166
394	4c inf	M5	-8,03	-4,42	IX-93				1				360		
395	4c inf	N4	-7,95	-4,34	IX-93				2				440		
396	4c inf	N4	-8,09	-4,48	IX-93				1				447		
397	4c inf	N4	-8,12	-4,51	IX-93				3				448		
398	5a	M3	-8,2	-4,92	V-92				2				5		
399	5a	M3	-8,28	-5	V-92		1		1				6		
400	5a	M3	-8,17	-4,89	V-92		1						7		

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.I.g.	PROFONDEUR Hassearts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poids (gr)</i>	LAMES <i>poids (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poids (gr)</i>	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
401	5a	M5	-8,12	-4,51	IX-93		1	1	8				369
402	5a	M5	-8,18	-4,57	IX-93				5				375
403	5a	M5	-8,21	-4,6	IX-93		1	1	1				380
404	5a	M5	-8,22	-4,61	IX-93		2		2				388
405	5a	M5	-8,24	-4,63	IX-93			1	1				398
406	5a	M5	-8,22	-4,61	IX-93				1				399
407	5a	M5	-8,28	-4,67	IX-93				2				400
408	5a	M5	-8,25	-4,64	IX-93							1 grattoir sur éclat	405
409	5a	M5	-8,29	-4,68	IX-93				1				406
410	5a	M5	-8,31	-4,7	IX-93				1				410
411	5a	M5	-8,33	-4,72	IX-93		1		3				411
412	5a	M5	-8,33	-4,72	IX-93			1	1				415
413	5a	M5	-8,36	-4,75	IX-93				2				416
414	5b sup	M6	-7,89	-4,61	VII-92				7				123
415	5b sup	M6	-8	-4,72	VII-92		1	1	2	1			124
416	5b sup	M6	-7,97	-4,69	VIII-92		1		1				138
417	5b sup	M6	-8	-4,72	VIII-92			1					139
418	5a	M7	-7,75	-4,14	IX-93			1	3				348
419	5a	M7	-7,77	-4,16	IX-93				1				367
420	5a	M7	-8	-4,39	IX-93		1	1					372
421	5a	M7	-7,95	-4,34	IX-93				1				373
422	5a	M7	-8	-4,39	IX-93				2				374
423	5a	M7	-8,05	-4,44	IX-93				1				376
424	5a	M7	-8,05	-4,44	IX-93				2				377
425	5a	M7	-8,07	-4,46	IX-93				2				378
426	5a	M7	-8,1	-4,49	IX-93				4				379
427	5a	M7	-8,12	-4,51	IX-93		1						384
428	5a	M8	-7,61	-4,33	VIII-92	1	230	1	44	290			199
429	5a	M 02	-8,93	-5,32	IX-93		4		20				363
430	5a	N3	-8	-4,72	V-92				1				82
431	5a	N 01	-8,26	-4,98	VIII-92		4		9				167
TOTAL						6	114	47	1044	15	5	6	

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.I.g.	PROFONDEUR Hessesarts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
432	5b	M7	-8,13	-4,52	IX-93				4				385
433	5b	M7	-8,14	-4,53	IX-93		1	1	3				389
434	5b	M7	-8,12	-4,51	IX-93				3				390
435	5b	M7	-8,15	-4,54	IX-93		1		13		2 flancs		391
436	5b	M7	-8,15	-4,54	IX-93	1							392
437	5b	M7	-8,16	-4,55	IX-93				1				393
438	5b	M7	-8,2	-4,59	IX-93	1	100	3	4	22		1 tablette	394
439	5b	M7	-8,2	-4,59	IX-93				2				395
440	5b	M7	-8,21	-4,6	IX-93				10				396
441	5b	M7	-8,2	-4,59	IX-93				3				397
442	5b	M3	-8,41	-5,13	V-92				3				8
443	5b	M3	-8,38	-5,1	V-92				3				9
444	5b	M4	-8,41	-5,13	VII-92		2		11				120
445	5b	M6	-8,1	-4,82	VIII-92	1	400	3	9	32			140
446	5b	M7	-8,23	-4,62	IX-93				1				401
447	5b	M7	-8,25	-4,64	IX-93		2		3				402
448	5b	M7	-8,23	-4,62	IX-93				1		1		403
449	5b	M8	-7,64	-4,36	VIII-92				2				200
450	5b inf	M3	-8,73	-5,45	V-92				1				13
451	5b inf	M3	-8,56	-5,28	V-92		1	1	4				14
452	5b inf	M3	-8,79	-5,51	V-92				1				20
453	5b inf	M3	-8,76	-5,48	V-92				1				27
454	5b inf	M4	-8,43	-5,15	VII-92				3				121
455	5b inf	M4	-8,44	-5,16	VIII-92		1		4		1		134
456	5b inf	M4	-8,46	-5,18	VIII-92				3				135
457	5b inf	M4	-8,55	-5,27	VIII-92			1	5				136
458	6a	M4	-8,67	-5,39	VIII-92				3				137
459	5b	M5	-8,55	-4,94	IX-93		1		1				433
460	5b	M5	-8,62	-5,01	IX-93				2				454
461	5b	M6	-8,13	-4,85	VIII-92			3	9				141
462	5b	M6	-8,17	-4,89	VIII-92	2	650	2	13			1 grattoir sur lame (Fig. 21:4)	146
463	5b	M6	-8,17	-4,89	VIII-92		1		6				153
464	5b	M7	-8,28	-4,67	IX-93				1				407
465	5b	M7	-8,3	-4,69	IX-93				6				408

NUMERO	UNITE	CARRÉ	PROFONDEUR U.l.g	PROFONDEUR Haesaerts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES <i>n</i>	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN <i>n</i>	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
466	5b	M7	-8,32	-4,71	IX-93				2				409
467	5b	M8	-7,71	-4,43	VIII-92		1		14				201
468	5b	M8	-7,73	-4,45	VIII-92			1	2				202
469	6a	M4	-8,81	-5,53	VIII-92	1	2		4				171
470	5b inf	M6	-8,23	-4,95	VIII-92		1		1				154
471	5b inf	M7	-8,37	-4,76	IX-93				1				423
472	5b inf	M7	-8,37	-4,76	IX-93			1	1				424
473	5b inf	M8	-7,81	-4,53	VIII-92			2	3				206
474	6a	M3	-8,86	-5,58	V-92			2	6				28
475	6a	M3	-8,9	-5,62	V-92			1					40
476	6a	M3	-8,95	-5,67	V-92		5		15				45
477	6a	M3	-8,93	-5,65	V-92		2		1				48
478	6a	M3	-8,9	-5,62	V-92				2				51
479	6a	M4	-8,86	-5,58	VIII-92			1	2				176
480	6a	M6	-8,4	-5,12	VIII-92		1		4				179
481	6a	M7	-8,42	-4,81	IX-93		1	1					425
482	6a	M7	-8,48	-4,87	IX-93				1				430
483	6a	M3	-9,07	-5,79	V-92		1		7				54
484	6a	M3	-9,06	-5,78	V-92		2		7		1 tablette		66
485	6a	M3	-9,06	-5,78	V-92			2	1				86
486	6a	M4	-8,96	-5,68	VIII-92				1				177
487	6a	M4	-9,02	-5,74	VIII-92		1		1				178
488	6a	M4	-9,07	-5,79	VIII-92				26				183
489	6a	M4	-9,12	-5,84	VIII-92				18				184
490	6a	M5	-9,03	-5,42	IX-93				1				442
491	6a	M5	-8,97	-5,36	IX-93				1				443
492	6a	M5	-9,05	-5,44	IX-93				2				450
493	6a	M5	-8,89	-5,28	IX-93				1				460
494	6a	M6	-8,58	-5,3	VIII-92			1					186
495	6a	M6	-8,7	-5,42	VIII-92		1		3				191
496	6a	M6	-8,72	-5,44	VIII-92		1	1	7				194
497	6a	M7	-8,66	-5,05	IX-93				1				449
498	6a	M3	-9,1	-5,82	V-92	1	32		9				78
499	6a	M3	-9,08	-5,8	V-92				11				80

Mitoc-Malu Galben 1992-1995: inventaire (Ensemble Gravettien III)

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.I.g.	PROFONDEUR Hasaerts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
500	6a	M3	-9,09	-5,81	V-92			1					85
501	6a	M3	-9,1	-5,82	V-92		1	1					90
502	6a	M3	-9,09	-5,81	V-92				3				94
503	6a	M4	-9,16	-5,88	VIII-92		8		26	370		1 lame tronquée	189
504	6a	M5	-9,2	-5,59	IX-93		1		1				455
505	6a	M5	-9,22	-5,61	IX-93		1		5				456
506	6a	M5	-9,25	-5,64	IX-93				1				457
507	6a	M5	-9,25	-5,64	IX-93		2		6			1 flanc	458
508	6a	M5	-9,25	-5,64	IX-93				1				459
509	6a	M8	-8,45	-5,17	VIII-92				4				240
TOTAL						7	50	34	383	2	5	2	

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.l.g.	PROFONDEUR Hasaerts	ANNÉE	NUCLEÛS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>n</i>	LAMELLES <i>n</i>	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN <i>n</i>	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain			
510	6b	M5	-9,29	-5,68	IX-93				4				461			
511	6b	M5	-9,3	-5,69	IX-93			1	13				462			
512	6b	M5	-9,3	-5,69	IX-93		1		3				463			
513	6b	M6	-8,79	-5,51	VIII-92		2		14	1			197			
514	6b	M7	-8,94	-5,33	IX-93				1				476			
515	6b	M7	-8,99	-5,38	IX-93				4				525			
516	6b	M3	-9,17	-5,89	V-92				4				93			
517	6b	M3	-9,15	-5,87	V-92			1	7				95			
518	6b	M3	-9,11	-5,83	V-92				17			1 flanc	96			
519	6b	M3	-9,2	-5,92	V-92		6		13		2		99			
520	6b	M3	-9,19	-5,91	V-92		1		25	6		1 lamelle à dos (Fig. 20:9)	100			
521	6b	M3	-9,12	-5,84	V-92		1		8	1			101			
522	6b	M3	-9,13	-5,85	V-92			1	2	1			102			
523	6b	M3	-9,18	-5,9	V-92		6	2	24				103			
524	6b	M3	-9,13	-5,85	V-92		1	3	8	1			104			
525	6b	M3	-9,27	-5,99	V-92	6	618	28	360	3	360	3284	11	3 tablettes	1 lame retouchée	106
526	6b	M3	-9,36	-6,08	VII-92				1	10				110		
527	6b	M3	-9,36	-6,08	VIII-92	8	2150	7		103	2100			131		
528	6b	M3	-9,36	-6,08	VIII-92	3	180	20		4	283	3162	4		132	
529	6b	M3	-9,42	-6,14	VIII-92	1	90	4		1	127	900			133	
530	6b	M3	-9,44	-6,16	VIII-92		6		1	57	496			145		
531	6b	M4	-9,18	5,9	VIII-92	1	24	7		2	79	400	1	1 lame retouchée	192	
532	6b	M4	-9,25	-5,97	VIII-92	1	44	25	190	9	491	4646	1	2 lames appointées (Fig. 20:6) 1 burin caréné 1 racleoir	193	
533	6b	M4	-9,37	-6,09	VIII-92	2	14	88		188	2616		1 flanc 2 tablettes	203		
534	6b	M5	-9,31	-5,7	IX-93				1					467		
535	6b	M5	-9,33	-5,72	IX-93		2		2					468		
536	6b	M5	-9,36	-5,75	IX-93		2		6					469		
537	6b	M5	-9,4	-5,79	IX-93		1		11					471		
538	6b	M5	-9,4	-5,79	IX-93				8					472		
539	6b	M5	-9,31	-5,7	IX-93				10					473		
540	6b	M5	-9,39	-5,78	IX-93		1		25					474		
541	6b	M5	-9,42	-5,81	IX-93			2	59	280				481		

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.l.g.	PROFONDEUR Heesarts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>n</i>	LAMELLES <i>n</i>	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN <i>n</i>	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
542	6b	M5	-9,46	-5,85	IX-93				6				482
543	6b	M5	-9,45	-5,84	IX-93		1	1	22	150			484
544	6b	M5	-9,47	-5,86	IX-93				113	350	4		485
545	6b	M5	-9,47	-5,86	IX-93		3						486
546	6b	M5	-9,45	-5,84	IX-93		1		22				487
547	6b	M5	-9,49	-5,88	IX-93	1	100		68	400			489
548	6b	M5	-9,5	-5,89	IX-93		1		29				491
549	6b	M5	-9,5	-5,89	IX-93	2	360	4	29				495
550	6b	M5	-9,45	-5,84	IX-93		1		1				500
551	6b	M5	-9,5	-5,89	IX-93				2				507
552	6b	M6	-8,88	-5,6	VIII-92	1	200		1	33	240		198
553	6b	M6	-8,93	5,65	VIII-92	1	100	3	68	1400			205
554	6b	M6	-9,05	-5,75	VIII-92	2		3	185	1250		1 burin transversal	211
555	6b	M6	-9,08	-5,8	VIII-92				1	1			212
556	6b	M7	-9,02	-5,41	IX-93				8				477
557	6b	M7	-9,04	-5,43	IX-93		3		2				478
558	6b	M7	-9,04	-5,43	IX-93				1				479
559	6b	M7	-9,06	-5,46	IX-93				2				480
560	6b	M7	-9,07	-5,46	IX-93	1			1		1		497
561	6b	M7	-9,08	-5,47	IX-93		1		1			1 tablette	498
562	6b	M7	-9,1	-5,49	IX-93				1				499
563	6b	M7	-9,15	-5,54	IX-93				16				501
564	6b	M7	-9,14	-5,53	IX-93				5				502
565	6b	M7	-9,15	-5,54	IX-93		1		6				526
566	6b	M8	-8,5	-5,22	VIII-92	1	200		1	23	1100	1 couteau à dos	248
567	6b	M8	-8,58	-5,3	VIII-92				3				249
568	6b	M8	-8,71	-5,43	VIII-92		1		2				250
569	6b	N7	-9,28	-5,67	IX-93				1	5			475
TOTAL						31	158	36	2622	34	8	9	

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.L.g.	PROFONDEUR Heesarts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
570	7a sup	M3	-9,52	-6,24	VIII-92	8 1162	37 488	8	679	7000	1	3 flancs 1 tablette	152
571	7a sup	M3	-9,57	-6,29	VIII-92		2	1	22		1	1 burin mixte (Fig. 17:5)	168
572	7a sup	M4	-9,43	-6,15	VIII-92		2	1	18				204
573	7a sup	M5	-9,56	-5,95	IX-93				6				508
574	7a sup	M5	-9,61	-6	IX-93				4				510
575	7a sup	M5	-9,56	-5,95	IX-93				1				511
576	7a sup	M7	-9,41	-5,8	IX-93	1							503
577	7a sup	M7	-9,47	-5,86	IX-93				2				504
578	7a sup	M8	-8,87	-5,59	X-92	1							283
579	7a	M3	-9,66	-6,38	VIII-92				14	70			169
580	7a	M3	-9,73	-6,45	VIII-92				2				170
581	7a	M3	-9,82	-6,54	VIII-92		1		27	300			172
582	7a	M3	-9,85	-6,57	VIII-92				35	450			173
583	7a	M3	-9,93	-6,65	VIII-92				27				174
584	7a	M3	-10	-6,72	VIII-92	1			4				175
585	7a	M3	-10,16	-6,88	VIII-92				1				182
586	7a	M4	-9,54	-6,26	VIII-92				3				210
587	7a	M4	-9,71	-6,43	VIII-92				4				223
588	7a	M4	-9,77	-6,49	VIII-92		1		3	2			224
589	7a	M5	-9,8	-6,19	IX-93		1						514
590	7a	M6	-9,39	-6,11	VIII-92		1		9				238
591	7a	M6	-9,45	-6,17	VIII-92				1				239
592	7a	M7	-9,58	-5,97	IX-93	1 500	1					1 denticulé	515
593	7a	M7	-9,58	-5,97	IX-93				1				516
594	7a	M7	-9,53	-5,92	IX-93				1				517
595	7a	M7	-9,66	-6,05	IX-93		1		5				518
596	7a	M7	-9,66	-6,05	IX-93				1				519
597	7a	M8	-9,03	-5,75	X-92		1						287
598	7a	M8	-9,14	-5,86	X-92		2		30				288
599	7a	M8	-9,25	-5,97	X-92		2		13				289
600	7a inf	M4	-9,89	-6,61	VIII-92		1		120	700		1 tablette	233
601	7a inf	M5	-9,94	-6,33	IX-93		1		1				528
602	7a inf	M5	-9,96	-6,35	IX-93				1				529

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.L.g.	PROFONDEUR Heesarts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
603	7a inf	M5	-10	-6,39	IX-93				2				530
604	7a inf	M5	-10	-6,39	IX-93				2				531
605	7a inf	M5	-10,04	-6,43	IX-93	1	300						534
606	7a inf	M5	-10,1	-6,49	IX-93		2	2	1				535
607	7a inf	M5	-10,13	-6,52	IX-93	1			2				536
608	7a inf	M5	-10,1	-6,49	IX-93			3					548
609	7a inf	M5	-10,16	-6,55	IX-93			1	2				549
610	7a inf	M6	-9,58	-6,3	VIII-92	2	330	9	1	132	1650	1	247
611	7a inf	M6	-9,62	-6,34	VIII-92	2	266	2		6			255
612	7a inf	M6	-9,67	-6,39	VIII-92	1	86			20			256
613	7a inf	M6	-9,72	-6,44	VIII-92				10				258
614	7a inf	M7	-9,81	-6,2	IX-93							1 couteau (Fig. 17:8)	505
615	7a inf	M7	-9,74	-6,13	IX-93		1						521
616	7a inf	M7	-9,74	-6,13	IX-93		1		3				522
617	7a inf	M7	-9,74	-6,13	IX-93				4		1		523
618	7a inf	M7	-9,74	-6,13	IX-93				2				524
619	7a inf	M7	-9,75	-6,14	IX-93				2		2		527
620	7a inf	M7	-9,76	6,15	IX-93	3	260	4		30	880	1	543
621	7a inf	M7	-9,81	-6,2	IX-93	7	1200	14	100	43	1150	1 tablette	544
622	7a inf	M7	-9,81	-6,2	IX-93		13		55		1	1 flanc	545
623	7a inf	M7	-9,8	-6,19	IX-93		6		19				546
624	7a inf	M7	-9,77	-6,16	IX-93	1	100						550
625	7a inf	M7	-9,8	-6,19	IX-93			1	5				551
626	7a inf	M7	-9,83	-6,22	IX-93				1				553
627	7b sup	J7	-9,54	6,26	VIII-92				10			1 tablette	209
628	7b sup	M7	-9,98	-6,37	IX-93				1				552
629	7b sup	M8	-9,35	-6,07	X-92				6				302
630	7b	J2	-10,99	-7,71	VIII-92							1 lame appointée (Fig. 17:3)	161
631	7b	L3	-10,46	-7,18	V-92		1						32
632	7b	L3	-10,64	-7,36	V-92		1						36
633	7b	M4	-10,06	-6,78	VIII-92				7				234
TOTAL						30	108	20	1398	8	10	4	

NUMÉRO											n° fiches de terrain		
	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.l.g.	PROFONDEUR Hasaerts	ANNÉE	NUCLÉUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN		ENTRETIEN	Outils
634	9a	L3	-11,92	-8,64	V-92				1				59
635	9a	L3	-11,82	-8,54	V-92				1				68
TOTAL						0	0	0	2	0	0	0	

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.I.g	PROFONDEUR Hassearts	ANNÉE	NUCLEUS poids (gr)	LAMES poids (gr)	LAMELLES	ÉCLATS poids (gr)	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
636	10a	J3	-12,75	-9,47	V-92				1				44
637	10a	J3	-12,7	-9,42	VII-92				10				111
638	10a	L3	-12,45	-9,17	VII-92				3				108
639	10b sup	J3	-12,95	-9,67	V-92				1	1			47
640	10b sup	J3	-12,91	-9,63	V-92		1		2				53
641	10b sup	J3	-12,95	-9,67	V-92				1				56
642	10b sup	J3	-12,88	-9,6	V-92					1			57
643	10b sup	L3	-12,6	-9,32	VII-92				1				118
644	10b sup	L3	-12,63	-9,35	VII-92		1		1				119
645	10b sup	M3	-12,5	-9,22	X-92							1 burin caréné	282
646	10b	J3	-13,24	-9,96	V-92				2				76
647	10b	J4	-12,83	-9,55	VIII-92				1				214
648	10b	J4	-13,08	-9,8	VIII-92				2				225
649	10b	J5	-12,64	-9,36	VIII-92	1	32	1	37	750	4		207
650	10b	J5	-12,76	-9,48	VIII-92		1		2				208
651	10b	J5	-12,79	-9,51	VIII-92				3				215
652	10b	J5	-12,84	-9,56	VIII-92				4				216
653	10b	J5	-12,86	-9,58	VIII-92				6				217
654	10b	J5	-12,87	-9,59	VIII-92				8				218
655	10b	J5	-12,82	-9,54	VIII-92		1		2				219
656	10b	J6	-12,32	-9,04	VII-92		1		1				112
657	10b	J6	-12,37	-9,09	VII-92				1				113
658	10b	J6	-12,51	9,23	VII-92				1			1 burin dièdre (Fig. 14:6)	114
TOTAL						1	6	0	90	6	0	2	

NUMERO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.L.g	PROFONDEUR Hessesarts	ANNÉE	NUCLEUS n	LAMES n	LAMELLES n	ECLATS n	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
659	10b inf	J1	-13,48	-10,2	X-92				1				264
660	10b inf	J1	-13,66	-10,38	X-92				2				271
661	10b inf	J2	-13,35	-10,07	X-92		1						266
662	10b inf	J3	-13,32	-10,04	V-92	1	100		4				77
663	10b inf	J3	-13,35	-10,07	V-92	2	356	1	2				79
664	10b inf	J4	-13,13	-9,85	VIII-92	1	100		6				226
665	10b inf	J4	-13,23	-9,95	VIII-92	1	12		5				227
666	10b inf	J4	-13,24	-9,96	VIII-92				19	330	1		241
667	10b inf	J5	-13	-9,72	V-92				10				2
668	10b inf	J5	-12,98	-9,7	VIII-92		3		141	1726	1		228
669	10b inf	J5	-13	-9,72	VIII-92				1				229
670	10b inf	J5	-13,06	-9,78	VIII-92	1	30	13	15	334	3200	3	230
1 burin polyédrique 1 burin dièdre 1 burin caréné 1 lame retouchée 1 burin transversal													
671	10b inf	J6	-12,58	-9,3	VIII-92				6				128
672	10b inf	J7	-12,36	-9,08	VIII-92		1		87	1100	1		220
673	10b inf	J7	-12,42	-9,14	VIII-92				23	170	2		221
674	10b inf	J7	-12,48	-9,2	VIII-92		1		18		1		222
675	10b inf	J8	-11,9	-8,62	VII-92		1		7				115
1 burin caréné (Fig. 11:4)													
676	10b inf	J8	-11,96	-8,68	VII-92	1	30	2	53	326	1		116
2 burins carénés (Fig. 11:5) 1 burin mixte (Fig. 9:9)													
677	10b inf	J8	-11,96	-8,68	VII-92				11				117
678	11 sup	B-E/5-7	-9,13 /-9,68		V-1995	5	197		69	3230	46	20 flancs 35 tabl.	2 grattoirs carénés 2 grattoirs à museau 5 burins carénés (Fig. 10:3,6) 2 burins carénés (Fig. 11:2; 12:1) 1 burin busqué 1 burin dièdre (Fig. 8:1) 1 burin mixte (Fig. 9:10) 2 lames retouchées (Fig. 13:3)
679	11 sup	G9	-12,1	-8,82	VIII-92				2				196
680	11 sup	J2	-13,49	-10,21	X-92				2				273
681	11 sup	J3	-13,45	-10,17	V-92				2	2			62
1 burin dièdre (Fig. 8:5)													
682	11 sup	J3	-13,4	-10,12	V-92				4				74
683	11 sup	J3	-13,39	-10,11	V-92				1	1			84
684	11 sup	J3	-13,48	-10,2	V-92				12	2			87
1 grattoir caréné (Fig. 5:7)													
685	11 sup	J3	-13,4	-10,12	V-92		4	3	20	3			91
1 burin transversal													

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.I.g	PROFONDEUR Hasaerts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES <i>n</i>	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN <i>n</i>	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain	
														<i>n</i>
												1 grattoir caréné (Fig. 5:1) 1 burin caréné (Fig. 11:3)		
686	11 sup	J3	-13,54	-10,26	V-92	1	1	1	3	1			92	
687	11 sup	J3	-13,5	-10,22	V-92				31	24			98	
688	11 sup	J3	-13,48	-10,2	V-92		3	15	67	22		1 burin caréné	105	
689	11 sup	J3	-13,38	-10,1	X-92							1 grattoir à museau	293	
690	11 sup	J4	-13,41	-10,13	V-92		2		4				61	
691	11 sup	J4	-13,32	-10,04	VIII-92		2	2	43	500		1 grattoir-burin caréné	242	
692	11 sup	J4	-13,33	-10,05	VIII-92		2		43	400	1	1 burin caréné (Fig. 10:2)	251	
693	11 sup	J5	-13,12	-9,84	VIII-92				19				235	
694	11 sup	J5	-13,2	-9,92	VIII-92		4	3	80	1200	3	1 burin caréné 2 grattoirs sur lame (Fig. 4:11) 2 grattoirs carénés (Fig. 5:2)	243	
695	11 sup	J5	-13,23	-9,95	VIII-92			2	19				244	
696	11 sup	J6	-12,73	-9,45	VIII-92		9	3	107	678	9		144	
697	11 sup	J6	-12,76	-9,48	VIII-92		5	2	18		2		148	
698	11 sup	J6	-12,81	-9,53	VIII-92		4		9			1 burin caréné	149	
699	11 sup	J6	-12,85	-9,57	VIII-92		7		24				156	
700	11 sup	J6	-12,89	-9,61	VIII-92				14				157	
701	11 sup	J6	-12,95	-9,67	VIII-92		4	2	57	480		1 burin dièdre	162	
702	11 sup	J6	-12,97	-9,69	VIII-92		4	4	108		1		163	
703	11 sup	J7	-12,54	-9,26	VIII-92				7			3 tablettes	231	
704	11 sup	J7	-12,57	-9,29	VIII-92		2		30			1 burin dièdre (Fig. 8:4)	232	
705	11 sup	J8	-12,09	-8,81	VIII-92	1	8	10	7	266	3366	50 1 flanc 1 tablette	1 burin caréné	129
706	11 sup	J8	-12,15	-8,87	VIII-92	2	46	2	2	130	1224	15 1 flanc 2 tablettes	1 burin dièdre 1 pic triédrique sculpté (Fig. 13:5)	130
707	11 sup	J8	-12,17	-8,89	VIII-92	1		2		49			1 burin caréné (Fig. 10:1)	150
708	11 sup	J8	-12,2	-8,92	VIII-92				15				151	
709	11 sup	J8	-12,25	-8,97	VIII-92		1	2	45				158	
710	11 sup	J8	-12,29	-9,01	VIII-92				2				165	
711	11 sup	J01	-13,87	-10,59	X-92				1				270	
TOTAL						17	288	132	5194	192	63	46		

NUMÉRO												n° fiches de terrain	
	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.I.g	PROFONDEUR Hasaerts	ANNÉE	NUCLEUS poids (gr)	LAMES poids (gr)	LAMELLES n	ÉCLATS poids (gr)	CHUTES DE BURIN n	ENTRETIEN		OUTILS
712	11	J3	-13,73	-10,5	X-92				4				278
713	11	J3	-13,65	10,37	X-92		1						284
714	11	J3	-14,18	-10,9	X-92				14		1 tablette	1 burin caréné (Fig. 1:5) 1 grattoir caréné (Fig. 1:4)	285
715	11	J5	-13,31	-10,03	VIII-92				4				252
716	11	J5	-13,64	-10,36	VIII-92				32			1 burin dièdre double (Fig. 1:6)	257
717	11	J5	-13,92	-10,31	IX-93		1	2	10				412
718	11	J5	-14,11	-10,5	IX-93			1	19				417
719	11	J7	-12,67	-9,39	VIII-92				3			1 burin dièdre (Fig. 1:7)	236
720	11	J7	-12,76	-9,48	VIII-92			3	8	2			237
721	11	J7	-12,9	-9,62	VIII-92		1						246
722	11	J7	-13,13	-9,85	VIII-92				4				253
723	11	J8	-13,19	-9,91	VIII-92							1 grattoir sur lame aurign. (Fig. 1:3)	164
724	11	J8	-12,76	-9,48	VIII-92		1		9				180
725	11	J8	-12,76	-9,48	VIII-92			3	5				181
726	11	J8	-12,85	-9,57	VIII-92				9	1			187
727	11	J8	-12,85	-9,57	VIII-92				4	1			188
728	11	J8	-13,47	-10,19	VIII-92				1				260
729	11 inf	J5	-13,9	-10,62	X-92				49	730	1 tablette		280
730	11 inf	J5	-14,02	-10,74	X-92			3	11	2			281
731	11 inf	J5	-14,2	-10,59	IX-93				7	2	1 flanc		418
732	11 inf	J5	-14,28	-10,67	IX-93		1		1				420
733	11 inf	J5	-14,28	-10,67	IX-93				1				421
734	11 inf	J5	-14,35	-10,74	IX-93		1		17		1 tablette		426
735	11 inf	J 01	-14,9	-11,62	X-92		1						290
736	11 inf	J 01	-15	-11,72	X-92		9		146	1918		1 lame esquillée	303
737	11 inf	J 01	-15,05	-11,77	X-92			1	27			1 grattoir sur lame (Fig. 1:2)	310
738	11 inf	J 01	-15,35	-11,74	IX-93				5				387
739	12a	J1	-15,06	-11,78	X-92	1	1		9				305
740	12a	J1	-15,17	-11,89	X-92				3				306
741	12a	J2	-14,75	-11,47	X-92	1	500	3	1	7		1 grattoir sur éclat 1 éclat retouché	291
742	12a	J2	-14,93	-11,65	X-92				9				292
743	12a	J2	-15,11	-11,83	X-92				4				307
744	12a	J3	-14,56	-11,28	X-92		2		3				294

NUMÉRO	UNITÉ	CARRÉ	PROFONDEUR U.l.g	PROFONDEUR Hassearts	ANNÉE	NUCLEUS <i>poils (gr)</i>	LAMES <i>poils (gr)</i>	LAMELLES	ÉCLATS <i>poils (gr)</i>	CHUTES DE BURIN	ENTRETIEN	OUTILS	n° fiches de terrain
745	12a	J3	-14,71	-11,43	X-92		1		1				295
746	12a	J4	-14,42	-11,14	X-92				4				286
747	12a	J4	-14,5	-11,22	X-92				6				297
748	12a	J5	-14,14	-10,86	X-92				22				300
749	12a	J5	-14,44	-10,83	IX-93				34	234	1		431
750	12a	J5	-14,4	-10,79	IX-93				4				432
751	12a	J5	-14,5	-10,89	IX-93	1	88	2	1	42	364		436
752	12a	J5	-14,5	-10,89	IX-93				39				437
753	12a	J5	-14,55	-10,94	IX-93				1				438
754	12a	J5	-14,6	-10,99	IX-93		4	1	36	300	2 tablettes		439
755	12a	J5	-14,63	-11,02	IX-93				25		1 flanc		445
756	12a	J 01	-15,34	-12,06	X-92				2				312
757	12b sup	J5	-14,37	-11,09	X-92				4			1 denticulé	301
758	12b sup	J5	-14,62	-11,34	X-92				1				309
759	12b	J2	-15,71	-12,43	X-92				2				316
70	12b	J3	-15,5	-12,22	X-92				1				317
761	12b	J4	-14,61	-11,33	X-92				4				298
762	12b	J4	-14,96	-11,68	X-92				1				299
763	12b	J4	-15,32	-12,04	X-92						1 tablette		318
764	12b	J4	-15,53	-12,25	X-92		1		2				319
TOTAL						3	30	16	656	9	8	10	

BIBLIOGRAPHIE

- Anagmost S.E., Meyer R.W., De Zeeuw C. (1994) - Confirmation and significance of Bartholin's method for the identification of the wood of *Picea* and *Larix*. *IAWA Journal* 15 (2):171-184.
- Andersen H.H. & Wittlow P.J. (1983) - Wear traces & patination on Danish flint artefacts. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research* 218:468-474.
- Antoine P., Rousseau D.D., Hatté C., Zöller L., Lang A., Fontugne M., Moine O. (2003) - Événements éoliens rapides dans les loess du pléni-glaciaire supérieur weichsélien : exemple de la séquence de Nussloch (vallée du Rhin-Allemagne). *Quaternaire* (Paris) 13(3-4):199-208.
- Băcăuanu V. (1961) - *Observations géomorphologiques sur la vallée du Prut entre Radăuți et Stinca-Ștefănești*. Annales des Sciences de l'Université de Iasi, S.2 (Géologie-Géographie), 7(2) (en roumain).
- Băcăuanu V. (1968) - *La Plaine de la Moldavie - étude géomorphologique*. Bucarest, Éditions de l'Académie, 221 p. (en roumain).
- Băcăuanu V. & Chirica V. (1987) - Corrélations géomorphologiques et archéologiques dans le secteur épigénétique de la vallée du Prut. In : V. Chirica (éd.), *La genèse et l'évolution des cultures paléolithiques sur le territoire de la Roumanie*. Iași, BAI II, p. 87-97.
- Barbu N. (1965) - *Interprétation paléogéographique du profil de Malu Galben-Mitoc (la Vallée du Prut)*. Annales des Sciences de l'Université de Iasi, S.2 (Géologie-Géographie), 5 (en roumain).
- Barefoot A.C. & Hankins F.W. (1882) - *Identification of Modern and Tertiary Woods*. Oxford University Press, Oxford.
- Baronne R. (1976) - *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Tome I: *Ostéologie* (2 fasc.). Paris, Vigot Frères.
- Bartholin T. (1979) - The *Picea - Larix* problem. *IAWA Bull.* 1:7-10.
- Beck J.W., Richards D.A., Edward R.L., Silverman B.W., Smart P.L., Donahue D.J., Herrera-Osterheld S., Burr G.S., Calsoyas L., Jull A.T.J., Biddulph D. (2001) - Extremely large variations of atmospheric ^{14}C concentration during the last glacial period. *Science* 292:2453-2458.
- Begouën R., Clottes J., Giraud P., Rouzan Fr. (1989) - Les foyers de la Caverne d'Enlène (Montesquieu-Avantès, Ariège). In : M. Olive & Y. Taborin (dir.), *Nature et Fonction des foyers préhistoriques*. Actes du colloque international de Nemours. Nemours, p. 165-179.
- Benkova V.E. & Schweingruber F.H. (2004) - *Anatomy of Russian Woods. An atlas for the identification of trees, shrubs, dwarf shrubs and woody lianas from Russia*. Bern-Stuttgart-Wien, Haupt Verlag.
- Bennett K.D., Tzedakis P.C., Willis K.J. (1991) - Quaternary refugia of north European trees. *Journal of Biogeography* 18:103-115.
- Binford L.R. (1978) - *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York, Academic Press.
- Binford L.R. (1984) - *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Orlando, Academic Press.
- Bitiri M. (1965a) - Sur les commencements du Paléolithique supérieur en Roumanie. *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* 16(1):15-16 (en roumain).
- Bitiri M. (1965b) - Considérations concernant la présence des formes d'outils bifaciales dans les établissements paléolithiques de Roumanie. *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* 16(3):431-440 (en roumain).
- Bitiri M. (1971) - L'établissement paléolithique de Bușag (dates préliminaires). *Marmatia* II:11-17 (en roumain).
- Bitiri M. (1972) - *Le Paléolithique dans le Pays d'Oașul*. Bucarest (en roumain).
- Bitiri M. & Cărciumaru M. (1978) - L'atelier de Mitoc-Valea Izvorului et sa place dans la chronologie du Paléolithique de la Roumanie. *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* 29(4): 463-480 (en roumain).
- Bitiri M., Cărciumaru M., Vasilescu P. (1979) - Le Paléolithique de Mitoc-Valea Izvorului, sa culture et son milieu naturel. *Hierasus* 1:33-42 (en roumain).
- Bitiri-Ciortescu M. (1987) - Le Paléolithique de Mitoc-Valea Izvorului. Problèmes concernant le début du Paléolithique supérieur sur le territoire de la Roumanie. *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* 38(3):207-223 (en roumain).
- Björkman L., Feurdean A., Cinthia K., Wohlfarth B., Possnert G. (2002) - Lateglacial and early Holocene vegetation development in the Gutaiulu Mountains, northwestern Romania. *Quaternary Science Review* 21:1039-1059.
- Björkman L., Feurdean A., Wohlfarth B. (2003) - Lateglacial and Holocene forest dynamics at Steregoiu in the Gutaiulu Mountains, NW Romania. *Review of Palaeobotany and Palynology* 124:79-111.

- Blondel J. (1985) - Les peuplements et la cohabitation des espèces. In: *Histoire des êtres vivants*. Poitiers, Hachette, p. 231-259.
- Boessneck J., von den Driesch A., Meyer-Lempennau U. & Wechsler Von Ohlen E. (1971) - *Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching*. Wiesbaden, Steiner.
- Boguskyj A. & Lanczont M. (2002) - Loess stratigraphy in the Halyc Prydnistrov'ja region. In : T. Madeyska (ed.), "Loess and Palaeolithic of the Dniestr River Basin, Halyc Region (Ukraine)". *Studia Geologica Polonica* 119:359-391.
- Bolomey A. (1989) - Considerații asupra resturilor de mamifere din statiunea gravetiana de la Lespezi-Lutarie (Jud.Bacau). *Carpica* 20:271-293.
- Bombail C. (1989) - Les structures de combustion de trois niveaux du Périgordien supérieur de l'Abri du Flageolet I (Bézenac-Dordogne). In : M. Olive & Y. Taborin (dir.), *Nature et Fonction des foyers préhistoriques*. Actes du colloque international de Nemours. Nemours, p. 147-154.
- Bond G., Broecker W., Johnson S., McManus J., Labeyrie L. Jouzel J., Bonani G., 1993. Correlations between climate records from North Atlantic sediments and Greenland ice.
- Borziac I.A. (1991) - Quelques données préalables sur l'habitat tardipaléolithique pluristratifié de Cosseoutsy sur le Dniester Moyen. In : V. Chirica (éd.), *Le Paléolithique et le Néolithique de la Roumanie en contexte européen*. Iași, BAI IV, p. 56-72.
- Borziac I.A. (1993) - *Le Paléolithique supérieur ancien en Moldavie* (manuscrit, en russe).
- Borziac I.A. (1994) - Paleolithic and the Mesolithic in the Dniestr-Pruth Area of Moldova. *Thraco-Dacica* 15(1-2):19-40 (en roumain).
- Borziac I.A. (1996) - The late Palaeolithic in Moldavia (1991-1995). In : M. Otte (éd.), *Le Paléolithique supérieur européen: bilan quinquennal 1991-1996*. Liège, ERAUL 76:33-40.
- Bouchud J. (1966) - *Essai sur le renne et la climatologie du Paléolithique moyen et supérieur*. Périgueux, Magne (Thèse de doctorat, Université de Paris, 1959).
- Breuil H. (1925) - Stations paléolithiques en Transylvanie. *Bibl. Soc. De Șt. Fdin Cluj* II.
- Brison A.-L., Philippe M., Thevenard F. (2001) - Are Mesozoic wood growth rings climate induced? *Paleobiology* 27(3):531-538.
- Brudiu M. (1974) - *Le Paléolithique supérieur et l'Épipaléolithique de la Moldavie. Étude archéologique*. Bucarest, 279 p. (en roumain).
- Brudiu M. (1980a) - Le travail de l'os et du bois de renne dans l'établissement paléolithique de Cotu Miculinți (dép. de Botoșani). *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* 31(1):11-22 (en roumain).
- Brudiu M. (1980b) - Découvertes paléolithiques à Crasnaleuca, com. Coțușca, dép. de Botoșani. *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* 31(3):425-443 (en roumain).
- Brudiu M. (1987) - Le travail de l'os et du bois de renne dans le Paléolithique supérieur de la zone du Prut Moyen. Répertoire typologique. In : V. Chirica (éd.), *La genèse et l'évolution des cultures paléolithiques sur le territoire de la Roumanie*. Iași, BAI II, p. 73-85.
- Cârciumaru M. (1989) - Contexte stratigraphique, paléoclimatique et géochronologique des civilisations du Paléolithique moyen et supérieur en Roumanie. *L'Anthropologie* 93(1):99-122.
- Cârciumaru M. & Chirica V. (1987) - Découvertes d'art paléolithique sur le territoire de la Roumanie. In : V. Chirica (éd.), *La genèse et l'évolution des cultures paléolithiques sur le territoire de la Roumanie*. Iași, BAI II, p. 63-72.
- Chernysh A.P. (1959) - The Upper Paleolithic of the Middle Dniester Area. In : V. Gromov & A. Okladnikov (ed.), "Palaeolithic of the Middle Dniester Area". *Trudy Komissii po izucheniiyu chetvertchnogo perioda* (Moscou) 15:5-214 (en russe).
- Chernysh A.P. (1973) - *Paléolithique et Mésolithique de la zone du Dniestr*. Moscou, 126 p. (en russe).
- Chernysh A.P. (1987) - The standard multilayered site Molodova V. Archeology. In : I.K. Ivanova & S. Tzeitlin (eds), *The multilayered Palaeolithic Site Molodova V. The stone Men and environment*. Moscou, Nauka, p. 7-93 (en russe).
- Chetraru N.A. (1973) - *Établissements paléolithiques et mésolithiques*. Chișinău (en russe).
- Chiotti L. (2000) - Lamelles Dufour et grattoirs aurignaciens (carénés et à museau) de la couche 8 de l'abri Pataud, Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne. *L'Anthropologie* 104(2):239-263.
- Chirica V. (1970) - Ateliers paléolithiques et épipaléolithiques pour la taille des outils. *Memoria Antiquitatis* II:7-18 (en roumain).
- Chirica V. (1975) - Descoperiri paleolitice din asezarea de La Mitoc (jud. Botoșani). *Arheologia Moldovei* VIII:7-14.
- Chirica V. (1981) - *Les établissements paléolithiques de Mitoc* (Mémoire). Iași (en roumain).
- Chirica V. (1982) - Amuleta-pendantiv de La Mitoc, jud. Botoșani. *Studii și Cercetări de Istorie veche și Arheologie* 33(2):229-231.
- Chirica V. (1983) - Quelques problèmes concernant le Paléolithique supérieur à l'est des Carpates. *Hierasus* V:7-35 (en roumain).
- Chirica V. (1984) - Le Paléolithique de la zone du Prut moyen. *Acta Moldaviae Meridionalis* II-IV:9-44 (en roumain).
- Chirica V. (1986) - La chronologie relative et absolue des habitats aurignaciens et gravettiens de la Roumanie. In : *The Pleistocene Perspective*, I. Londres.
- Chirica V. (1987) - La genèse et l'évolution des cultures du Paléolithique supérieur de la zone du Prut moyen d'après les recherches récentes. In : V. Chirica (éd.), *La genèse et l'évolution des cultures paléolithiques sur le territoire de la Roumanie*. Iași, B.A.I. II, p. 25-40.
- Chirica V. (1988) - Quelques observations concernant les débuts du Paléolithique supérieur dans la zone du Prut moyen. *Arheologia Moldovei* XII:11-22 (en roumain).
- Chirica V. (1989) - *The Gravettian in the East of the Romanian Carpathians*. Iași, BAI III, 239 p.
- Chirica V. (2001) - *Gisements paléolithiques de Mitoc. Le Paléolithique Supérieur de Roumanie à la lumière des découvertes de Mitoc*. Iași, BAI XI.
- Chirica V. & Borziac I.A. (1995) - Les ivoires du sud-est de l'Europe: Bulgarie, Grèce, Yougoslavie et Roumanie jusqu'au Dniestr. In : J. Hahn et al. (éd.), *Le travail et l'usage de l'ivoire au Paléolithique supérieur*. Actes de la table ronde de Ravello (mai 1992). Ravello, p. 199-210.
- Chirica V. & Tanasachi M. (1984) - *Répertoire archéologique du Département de Iași*, vol. I-II. Iași (en roumain).

- Chirica V., Borziac I.A., Chetaru N.A. (1996) - *Gisements du Paléolithique supérieur ancien entre le Dniestr et la Tissa*. Iași, BAI V.
- Christensen M. & Walter Ph. (1991) - Physico-chimie en tracéologie. Le cas des couteaux égyptiens. In : M. Menu et P. Walter (éd.), *La pierre préhistorique*. Actes du séminaire du Laboratoire de Recherche des Musées de France (Paris, 13-14 décembre 1990). Paris, Laboratoire de Recherche des Musées de France, p. 149-171.
- Christensen M., Grime M., Menu M., Walter P. (1993) - Usewear studies of flint tools with microPIXE and microRBS. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*64:488-493.
- Clottes J. & Giraud J.-P. (1989) - Les foyers solutréens de l'Abri du Cuzoul. In : M. Olive et Y. Taborin (dir.), *Nature et Fonction des foyers préhistoriques*. Actes du colloque international de Nemours. Nemours, p. 155-163.
- Curio E. (1976) - *The Ethology of Predation*. Berlin, Spinger-Verlag.
- Damblon F. (1997) - Anthracology and Past Vegetation Reconstruction. In : J. Svoboda (ed.), *Pavlov I. Northwest. The Upper Paleolithic burial and its settlement context*. Brno, The Dolní Věstonice Studies 4:437-442.
- Damblon F. & Haesaerts P. (1997) - Radiocarbon chronology of representative Upper Palaeolithic sites in the Central European Plain : a contribution to the Sc-004 Project. *Préhistoire Européenne* 11:255-276.
- Damblon F. & Haesaerts P. (2002) - Anthracology and radiochronology of the Upper Pleistocene in the loessic areas of Eurasia. In : St. Thiébaud (ed.), *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses*. Proc. 2nd Intern. Meet. Anthracol., Paris, September 2000. BAR International Series 1063:65-71.
- Damblon F., Haesaerts P. & van der Plicht J. (1996) - New datings and considerations on the chronology of Upper Palaeolithic sites in the Great Eurasian Plain. *Préhistoire Européenne* 9:177-231.
- Djindjian Fr. (1994) - Chronologie et climato-stratigraphie du Paléolithique supérieur ancien français. In : *Chronologies géophysiques et archéologiques du Paléolithique supérieur*. Pré-actes du Colloque International de Ravello (3-8 mai 1994).
- Domínguez-Rodrigo M. (1995) - Las razones adaptativas del comportamiento subsistencial de los animales carnívoros y sus estrategias iniciales de consumo de presas : relevancia en el proceder tafonómico. *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castello* 16:9-17.
- Eisenmann V. (1991) - Les chevaux quaternaires européens (Mammalia, Périssodactyla). Taille, Typologie, Biostratigraphie et Taxonomie. *Geobios* 24(6):747-759.
- Escutenaire C., Kozłowski J., Sitlivy V., Sobczyk K., 1999. *Les chasseurs de mamouths de la vallée de la Vistule. Krakow-Spadzista B, un site gravettien à amas d'ossements de mamouths*. Bruxelles, Musées Royaux d'Art et d'Histoire (Monographie de Préhistoire Générale 4).
- Évin J. (1992) - Les datations par le radiocarbone en géologie et en archéologie. Fiabilité de la méthode selon l'origine et l'état des matériaux. *Documents du laboratoire de Géologie*, Lyon, DST, Université Lyon 1. 122: 99 p.
- Farcas S., de Beaulieu J.-L., Reille M., Coldea G., Diaconeasa B., Goslar T., Jull T. (1999) - First ¹⁴C datings of Lateglacial and Holocene pollen sequences from the Romanian Carpathians. *C.R. Acad. Sc. Paris, Sciences de la Vie* 322:799-807.
- Feurdean A. & Bennike O. (2004) - Late Quaternary palaeoecological and palaeoclimatological reconstruction in the Gutaiulu Mountains, northwest Romania. *Journal of Quaternary Sciences* 18(8):809-827.
- Feurdean A. (2004) - *Palaeoenvironment in north-western Romania during the last 15,000 years*. Stockholm University. Thesis in Quaternary Geology, 3.
- Forsten A. (1991) - Size decrease in Pleistocene-Holocene true or caballoid horses of Europe. *Mammalia* 55(3):407-419.
- Frenzel B. (1992) - Vegetation. Maximum cooling of the last glaciation (about 20,000 to 18,000 yr BP). In : B. Frenzel, M. Pecsí, A.A. Velichko (ed), *Atlas of Paleoclimates and Paleoenvironments of the Northern Hemisphere. Late Pleistocene - Holocene*. Budapest-Stuttgart.
- Gale S.J. & Hoare P.G. (1991) - *Quaternary sediments*. Londres, Belhaven Press, 323 p.
- Gautier A. (1984) - Taphonomic groups: How and Why? *Archaeozoologia* I(2):45-52.
- Gautier A. & López Bayón I. (1993) - La faune de l'atelier aurignacien de Mitoc-Malu Galben (Moldavie roumaine). *Préhistoire Européenne* 3:77-82.
- Gautier A., Schild R., Wendorf F., Stafford Th.W. Jr (1994) - One elephant doesn't make a savanna. Palaeoecological significance of *Loxodonta africana*. The Holocene Sahara. *Sahara* 6:7-20.
- Gerards T., Damblon Fr., Wauthoz B., Gerienne P. (sous presse) - Comparison of cross-field pitting in fresh, dried and charcoaled Soft woods. *IAWA Journal*.
- Gerasimenko N. (2006) - Upper-Pleistocene loess-palaeosol and vegetational successions in the Middle Dnieper Area, Ukraine. *Quaternary International* 149:55-66.
- Geyh M.A. (1990) - ¹⁴C dating of loess. *Quaternary International* 7/8:115-118.
- Greguss P. (1955) - *Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen*. Budapest, Akademiai Kiado.
- Greguss P. (1959) - *Holzanatomie der europäischen Laubhölzer und Sträucher*. Budapest, Akademiai Kiado.
- Grichuk V.P. (1992) - Main types of vegetation (ecosystems). Maximum cooling of the last glaciation (about 20,000 to 18,000 yr BP). In : B. Frenzel, M. Pecsí, A.A. Velichko (ed), *Atlas of Paleoclimates and Paleoenvironments of the Northern Hemisphere. Late Pleistocene - Holocene*. Budapest-Stuttgart.
- Grosser D. (1977) - *Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikrophotographischer Lehratlas*. Berlin-Heidelberg, Springer.
- Grossu A. (1955) - Gastropoda pulmonata; Fauna R.P.R. *Mollusca* 3(1). Ed. Acad. R.P.R., București.
- Guérin C. & Faure M. (1983) - Les hommes du Paléolithique européen ont-ils chassé le rhinocéros? *Mémoires de la Société préhistorique française* 16:29-36.
- Gutiérrez C. (1990) - Introducción a las huellas de uso: los resultados de la experimentación. *Espacio, Tiempo, Forma, Serie. Prehistoria y Arqueología* I(3):15-53.
- Haesaerts P. (1984) - Stratigraphic distribution of periglacial features indicative of permafrost in the Upper Pleistocene loesses of Belgium. *Permafrost*, Proceedings of the Fourth International Conference. Washington DC, National Academy Press, p. 421-426.
- Haesaerts P. (1985) - Les less du Pléistocène supérieur en Belgique. Comparaisons avec les séquences d'Europe centrale. *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire* 22-23(2-3):105-115.

- Haesaerts P. (1990) - Nouvelles Recherches au gisement de Willendorf (Basse Autriche). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre* 60:203-218.
- Haesaerts P. (1993) - Stratigraphie du gisement paléolithique du Mitoc Malul Galben (District de Botoșani, Roumanie): étude préliminaire, *Préhistoire Européenne* 3:67-71.
- Haesaerts P. & Van Vliet B. (1974) - Compte rendu de l'excursion du 25 mai 1974 consacrée à la stratigraphie des limons aux environs de Mons. *Annales de la Société Géologique de Belgique* 97:547-560.
- Haesaerts P. & Van Vliet-Lanoë B. (1981) - Phénomènes périglaciaires observés à Harmignies, à Maisières-Canal et à Rocourt (Belgique). *Biuletyn Peryglacjalny* 28:291-324.
- Haesaerts P., Damblon F., Bachner M., Trnka G. (1996) - Revised stratigraphy and chronology of the Willendorf II sequence, Lower Austria. *Archaeologia Austriaca* 80:25-42.
- Haesaerts P., Borziac I., van der Plicht J., Damblon F. (1998) - Climatic events and Upper Palaeolithic chronology in the Dniestr Basin new radiocarbon results from Cosautsi. In : W. Mook & J. van der Plicht (eds), "Proceedings of the 16th International 14C Conference". *Radiocarbon* 20(10):197-218.
- Haesaerts P., Borziac I., Chirica V., Damblon F., Koulakovska L., van der Plicht J. (2003) - The East carpathian loess record: a reference for the middle and late pleniglacial stratigraphy in Central Europe. *Quaternaire* 14(3):163-188.
- Haesaerts P., Borziac I., Chirica V., Damblon F., Koulakovska L. (2004) - Cadre stratigraphique et chronologique du Gravettien en Europe centrale. In : J. Svoboda & L. Sedlackova (ed.), *The Gravettian along the Danube*, Proceedings of the Mikulov Conference (20-21 Novembre 2002). Brno, Institute of Archaeology (The Dolni Vestonice Studies 11), p. 33-56.
- Haesaerts P., Chekha V.P., Damblon F., Drozdov, N.I., Orlova L.A., van der Plicht J. (2005) - The loess-palaeosol succession of Kurtak (Yenisei Basin, Siberia): a reference record for the Karga Stage (MIS 3). *Quaternaire* 16(1):3-24.
- Hather J. (1991) - The identification of charred archaeological remains of vegetative parenchymatous tissues. *Journal of Archaeological Science* 18:661-675.
- Hather J. (1993) - *An Archaeobotanical Guide to Root and Tuber Identification. I: Europe and South West Asia*. Oxbow Monograph, 28: 154 p.
- Haynes G. (1991) - *Mammoths, Mastodons and Elephants. Biology, Behavior and the Fossil Record*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Heinz C. (1991) - Upper Pleistocene and Holocene vegetation in the south of France and Andorra. Adaptation and first ruptures: New charcoal analysis and archaeological data. *Review of Palaeobotany and Palynology* 69:299-324.
- Hesse B. & Wapnish P. (1985) - *Animal Bone Archeology: From Objectives to Analysis*. Taraxacum, Washington DC (Manuals on Archaeology 5).
- Honea K. (1984) - Chronometry of Romanian Middle and Upper Palaeolithic : implications of the current radiocarbon dating results. *Dacia N.S.*, xxviii(1-2).
- Honea K. (1986a) - Resultate preliminare de datare cu carbon radioactive privind Paleoliticul mijlociu din Pestera Cioarei de la Borosteni (jud. Gorj) și Paleoliticul superior timpuriu de la Mitoc-Malu Galben (jud. Botoșani). *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* 37(4).
- Honea K. (1986b) - Dating and periodization strategies of the Romanian Middle and Upper Palaeolithic: a retrospective overview and assessment. In : *The Pleistocene Perspective*, I. Londres.
- Honea K. (1993) - Chronostratigraphy of Mitoc-Malu Galben, Botoșani County, Middle Prut valley, Romania: variability of Aurignacian-Gravettian surfaces. *Actes du XI^e Congrès international des Sciences préhistoriques et protohistoriques* (Bratislava, 1-7 septembre 1991). Bratislava, vol. 2, p. 231-239.
- Honea K. (1994) - Tranzitii culturale in Paleoliticul superior timpuriu si cronostatigrafia de la Mitoc-Malu Galben (jud. Botosani). *Archologia Moldovei* 17: 117-146 (en roumain).
- Hubbard R.N.L.B. & Clapham A. (1992) - Quantifying macroscopic plant remains. *Review of Palaeobotany and Palynology* 73:117-132.
- Hughen K.A., Lehman S., Southon J., Overpeck J., Marchal O., Herring C., Turnbull J. (2004) - 14C activity and global carbon cycle changes over the past 50,000 years. *Science* 303(56-55), 202-207.
- Iakovleva L. (1994) - La chronologie du Paléolithique supérieur en Ukraine. In : *Chronologies géophysiques et archéologiques du Paléolithique supérieur*. Pré-actes du Colloque International de Ravello (3-8 mai 1994).
- Ivanova I.K. (1977) - Geology and paleogeography of the site Korman IV on the general background of the geological history of the Paleolithic Middle Dniester Region. In : G. Goretski & S.M. Tzeitlin (ed.), *The multilayer Paleolithic site Korman IV on the Middle Dniestr*. Moscow, Nauka, p. 126-181 (en russe).
- Ivanova I.K. (1982) - *Molodova I. Unique Mousterian settlement on the Middle Dniestr Region*. Moscow, Nauka (en russe).
- Ivanova I.K. (1987) - Palaeogeography and Palaeoecology of the environment of stone age men inhabitation in the Middle Dniestr. Site Molodova V. In : I.K. Ivanova, & S.M. Tzeitlin (ed.), *The multilayered Palaeolithic Site Molodova V. The stone Men and environment*. Moscow, Nauka, p. 94-123 (en russe).
- Ivanova I.K. & Tzeitlin S.M. (1987) - *The multilayered Palaeolithic Site Molodova V. The stone Men and environment*. Moscou, Nauka (en russe).
- Jacquot C., Trenard Y., Dirol D. (1973) - *Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes (Essences feuillues)*. Paris, Centre technique du Bois.
- Jardón Giner P. (1996) - *Funcionalidad de las industrias líticas del Paleolítico superior*. Thèse de doctorat, 3 vol., Université de Valencia.
- Jardón Giner P. & Collin F. (1993) - Rapport d'étude tracéologique. Mitoc Malul Galben. *Préhistoire Européenne* 3:73-75.
- Jardón Giner P. & Sacchi D. (1994) - Traces d'usage et indices de ré-affûtages et d'emmanchements sur des grattoirs magdaléniens de la grotte Gazel à Sallèles-Cabardés (Aude-France). *L'Anthropologie* 98(2-3):427-446.
- Jenü J., Leesch D., Plumettaz N., Robert D., Schoch W. (1989) - Nature et Fonction des foyers magdaléniens de Hauterive-Champréveyres (Suisse). In : M. Olive et Y. Taborin (dir.), *Nature et Fonction des foyers préhistoriques*. Actes du colloque international de Nemours. Nemours, p. 181-187.
- Johnson S., Dahl-Jensen D., Gundestrup N., Steffensen J.P., Clausen H.B., Miller H., Masson-Delmotte V., Sveinbjörnsdóttir A.E., White J. (2001) - Oxygene isotopic and palaeotemperature records from six Greenland ice-core stations: Camp Century, Dye-3, GRIP, GISP2, Renland and NorthGRIP. *Journal of Quaternary Science* 16(4):299-307.
- Jöris O. & Weninger B. (1999) - Possibilities of calendric conversion of radiocarbon data for the glacial periods. In : J. Evin, C. Oberlin, J.-P. Daugas & J.-F. Salles (dir.), *Actes du 3^e congrès international Archéologie et 14C, Lyon, 6-10 avril 1998*. Revue d'Archéométrie (supplément 1999) et Société Préhistorique Française (Paris) 26:87-92.

- Kahlke R.-D. (1994) - Die Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte des oberpleistozänen Mammuthus-Coelodonta-Faunenkomplexes in Eurasien (Großsäuger). *Abh. senckenberg. naturforsch. Ges.* 546:1-164.
- Kitagawa H. & van der Plicht J. (2000) - Atmospheric radiocarbon calibration beyond 11,900 cal BP from Lake Suigetsu laminated sediments. *Radiocarbon* 42(3):369-380.
- Klein R.G. & Cruz-Urbe K. (1984) - *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. Chicago, University of Chicago Press.
- Klíma B. (1963) - *Dolní Věstonice. v zřekum taboriste lovcu mamutu v letech 1947-52*. Prague, Ceskoslovenska Akademie Ved (Monumenta archaeologica 11) (en tchèque).
- Klíma B. (1995) - *Dolní Věstonice II. Ein Mammutjägerrastplatz und seine Bestattungen*. Liège, ERAUL 73.
- Kozarski S. (1980) - An outline of the Vistulian stratigraphy and chronology of the Great Poland Lowland. In : S.Z. Rozycki (ed.), *Quaternary Studies in Poland, Vistulian Stratigraphy Poland, 79*. Warsaw-Poznan, Polish Academy of Sciences, 2(1):21-35.
- Kozłowski J.K. (1976) - L'Aurignacien dans les Balkans. In : *L'Aurignacien en Europe*. Pré-actes du IXe congrès UISPP, Coll. XVI. Nice, p. 124-142.
- Kozłowski J.K. (1986) - The Gravettian in Central and Eastern Europe. In : F. Wendorf F & A. Close (eds), *Advances in World Archaeology*. Academic Press (Orlando) 5:131-200.
- Kozłowski J.K. (1993) - L'Aurignacien en Europe et au Proche-Orient. In : L. Bánesz & J. K. Kozłowski (dir.), *Aurignacien en Europe et au Proche-Orient*, Actes du colloque de la commission 8 du XIIème congrès de l'UISPP (Bratislava, septembre 1991). Bratislava, p. 283-291.
- Kozłowski J.K. (1996) - The Danubian Gravettian as seen from the northern perspective. In : J. Svoboda (ed.), *Palaeolithic in the Middle Danube Region; Anniversary volume to Bohuslav Klíma*. Institute of Archaeology, AS CR (Brno), p. 11-22.
- Kozłowski J.K. (ed.) (1998) - *Complex of Upper Palaeolithic sites near Moravany, Western Slovakia. vol. II. Moravany-Lopata II (Excavations 1993-1996)*. Krakow, p. 131-135.
- Kozłowski J.K. & Otte M. (1987) - L'Europe centrale. In : *Le Paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal*. Liège, ERAUL 24:129-160.
- Kruuk H. & Turner M. (1967) - Comparative notes on predation by lion, leopard, cheetah and wild dogs in the Serengeti area, East Africa. *Mammalia* 31:1-27.
- Kurten B. (1968) - *Pleistocene Mammals of Europe*. London, Weidenfeld & Nicholson.
- Lanting J.N. & van der Plicht J. (1993/1994) - ¹⁴C-AMS: Pros and cons for archaeology. *Palaeohistoria* 35-36:1-12.
- Lattman L.H. & Lauffenburger S.K. (1974) - Proposed role of gypsum in the formation of caliche. *Geomorph. N.F.*, Suppl. Bd. 20, p. 140-149.
- Leclercq S. (1932) - À propos de l'étude microscopique des charbons de bois des foyers préhistoriques. *Annales de la Société Géologique de Belgique* 55(9):218-221.
- Leclercq S. & Moroşan N.N. (1938) - Contribution à la connaissance de la flore du Pléistocène de la Roumanie du Nord-Est. *Comptes rendus des séances de l'Institut géologique de Roumanie* XXI:111-116.
- Levine M.A. (1983) - Mortality models and the interpretation of horse population structure. In : G.N. Bailey (éd.), *Hunter-gatherer economy in prehistory: A European Perspective*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 23-46.
- Liharev, J. & Rammelmeyer, E. (1952) - *Nazemnie molluski Fauna SSSR*. Moscova, Jzd Akad. Nauk SSSR.
- Lozek, V. (1964) - *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. Praha, Rozpravy Ustredniko ustav geologickeho, Svazek 31.
- Lucas G. (1997) - Les lamelles Dufour du Flageolet I (Bézenac, Dordogne) dans le contexte aurignacien. *Paléo* 9:191-219.
- Lucas G. (1999) - Production expérimentale de lamelles torsées : approche préliminaire. *Bulletin de la Société préhistorique française* 96(2):145-151.
- Macarovici N. & Semaka A. (1969) - Sur les espèces de chevaux fossiles du Quaternaire de la Roumanie. *Folia Quaternaria* 34:1-18.
- Malyasova Y.E.S. & Spiridonova E.S. (1982) - Palaeogeography of the Kostenki-Borshevo area on palynological evidence. In : Praslov N.D. & Rogachev A.N. (ed.), *Palaeolithic of the Kostenki-Borshevo area on the River Don. 1879-1979. Results of field investigations*. Leningrad, Academy of Sciences of the USSR, Institute of Archaeology, Commission for Study of the Quaternary Period, p. 234-245 (en russe).
- Mansur M.E. (1986) - *Microscopie du matériel lithique préhistorique. Traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. Exemples de Patagonie*. Paris, Cahiers du Quaternaire 9.
- Mason S., Hather J., Hillman G. (1994) - Preliminary investigation of the plant macro-remains from Dolní Věstonice II, and its implications for the role of plant foods in Palaeolithic and Mesolithic Europe. *Antiquity* 68:48-57.
- Mech L.D. (1970) - *The Wolf: The Ecology and Behavior of an Endangered Species*. New York, Natural History Press.
- Medianik S.I. (1994) - Vegetation of Moldova in the Late Paleolithic. *International Palynological Congress 1992, Aspects of Archaeological Palynology*. Arizona State University 29:141-145.
- Mogoşanu Fl. (1976) - L'Aurignacien du Banat. In : *L'Aurignacien en Europe*. Pré-actes du IXe congrès UISPP, Coll. XVI. Nice, p. 75-97.
- Mogoşanu Fl. (1978) - *Le Paléolithique du Banat*. Bucarest (en roumain).
- Mohr E. & Volf J. (1984) - *Das Urwildpferd*. Wittenberg/Lutherstadt, Ziemsen.
- Montet-White A. (ed.), 1990. *Grubgraben, an open-air Epigravettian site in Lower Austria. Report for the 1987-1987 field seasons*. Liège, ERAUL 41.
- Mook W.G. & Waterbolk H.T. (1985) - Radiocarbon dating. *Handbooks for Archaeologists* 3, 65 p.
- Moroşan N.N. (1928) - Une station paléolithique en Dobroudja à Topalu. *Ac. Rom. Mém. Sec. St. V*: 3 (en roumain).
- Moroşan N.N. (1938) - Le Pléistocène et le Paléolithique de la Roumanie du Nord-est. (Les dépôts géologiques, leur faune, flore et produits d'industrie). *Annuaire Institutului geologic al României*, XIX:1-160.
- Muraru A. (1990) - Le gisement de silex de la vallée du Prut, source de matière première pour l'outillage lithique dans la Préhistoire. Étude monographique préliminaire. In : M.-R. Séronie-Vivien & M. Lenoir (dir), *Le silex, de sa genèse à l'outil*. Paris, Cahiers du Quaternaire-CNRS, 17-(1):149-159.

- Necrasov O. & Stirbu M. (1987) - Sur les faunes paléolithiques du Nord-est de la Roumanie. *Bibliotheca Archaeologica Iassiensis* II:105-111.
- Neugebauer-Maresch Ch. (1996) - Zu Stratigraphie und Datierung der Aurignac-Station am Galgenberg von Stratzing/Krems-Rehberg, NÖ. In : J. Svoboda (ed.), *Palaeolithic in the Middle Danube Region; Anniversary volume to Bohuslav Klima*. Brno, Institute of Archaeology AS CR, p. 67-80.
- Neugebauer-Maresch Ch. (1999) - *Le Paléolithique en Autriche*. Grenoble, Jérôme Millon (coll. Préhistoire d'Europe 8).
- Nicolăescu-Plopșor C.S. & Zaharia N. (1959) - Les recherches à Mitoc. *Materiale* VI:11-19 (en roumain).
- Nicolăescu-Plopșor C.S. et al. (1956) - Le Paléolithique de Giurgiu. L'établissement de Malu Roșu. *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* VII(3-4):227.
- Nicolăescu-Plopșor C.S., Păunescu Al., Mogoșanu Fl. (1965) - Le Paléolithique de Ceahlău. *Dacia* N.S., X (1966), p. 5-105.
- Nobis G. (1971) - *Vom Wildpferd zum Hauspferd*. Wien, Bihlau.
- Noiret P. (2004) - Le Paléolithique supérieur de la Moldavie. *L'Anthropologie* 108:425-470.
- Oliva M. (1980) - L'Aurignacien en Moravie et sa structure statistique. In : *L'Aurignacien et le Gravettien (Périgordien) dans leur cadre écologique*. Pré-actes du Colloque International de Nitra, vol. I, p. 163-172.
- Olive M. (1979) - Étiolles : quels foyers pour quels usages ? In : M. Olive et Y. Taborin (dir.), *Nature et Fonction des foyers préhistoriques*. Actes du colloque international de Nemours. Nemours, p. 197-207.
- Opravič E. (1994) - Vegetation. In: J. Svoboda (ed.), *Pavlov I - Excavation 1952-1983*. Liège, ERAUL 66 (The Dolní Věstonice Studies 2), p. 177-180.
- Otte M. (1981) - *Le Gravettien en Europe centrale*, 2 vol. Bruges, de Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses XX), 505 p.
- Otte M. (1990) - Révision de la séquence du Paléolithique supérieur de Willendorf (Autriche). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Sciences de la Terre* 60:219-228.
- Otte M. & Chirica V. (1993) - Atelier aurignacien à Mitoc-Malu Galben (Moldavie, Roumanie), *Préhistoire Européenne* 3:55-66.
- Otte M. & Noiret P. (2004) - Évolution du Gravettien au Moyen Danube. In : J. Svoboda & L. Sedlackova (eds), *The Gravettian along the Danube, Proceedings of the Mikulov Conference, 20.-21. November 2002*. Brno, Institute of Archaeology (The Dolní Věstonice Studies 11), p. 8-32.
- Otte M., Chirica V., Beldiman V. (1995) - Sur les objets paléolithiques de parure et d'art découvert en Roumanie : une pendeloque en os découvert à Mitoc, district de Botoșani. *Préhistoire Européenne* 7:119-152.
- Otte M., Noiret P., Chirica V., Borziac I.A. (1996a) - Rythme évolutif du Gravettien oriental. In : A. Montet-White, A. Palma di Cesnola et K. Valoch (éd.), *The Upper Palaeolithic. Colloquium XII: The Origin of the Gravettian*, Actes du XIII^e Congrès international de l'UISPP (Forlì, 8-14 septembre 1996), série Colloquia (vol. 6). Forlì, ABACO, p. 213-226.
- Otte M., Lopez-Bayon I., Noiret P., Borziac I. & Chirica V. (1996b) - Recherches sur le Paléolithique supérieur de la Moldavie. *Anthropologie et Préhistoire* 107:1-36.
- Otte M., Noiret P., Tatartsev S. & López Bayón I. (1996c) - L'Aurignacien de Siuren I (Crimée) : fouilles 1994-1995. In: A. Montet-White, A. Palma di Cesnola & K. Valoch (éd.), *The Upper Palaeolithic. Colloquium XI: The Late Aurignacian*, XIII^e Congrès international de l'U.I.S.P.P. (Forlì, septembre 1996), Colloquia, vol. 6, Forlì, p. 123-137.
- Pales L. & Garcia M.A. (1981) - *Atlas ostéologique des mammifères I. Tête, rachis, ceintures scapulaire et pelvienne* (2 fascicules : Carnivores et Homme, Herbivores). Paris, CNRS.
- Pales L. & Lambert C. (1971) - *Atlas ostéologique des mammifères I. Membres* (2 fascicules : Herbivores et Carnivores). Paris, CNRS.
- Pashkevich G.A. (1987) - The palynological character of the multilayered site Molodova V. In : I.K. Ivanova, & S.M. Tzeitlin (eds), *The multilayered Palaeolithic Site Molodova V. The stone men and environment*. Moscow, Nauka, p. 141-151 (en russe).
- Patou M. (1987) - Les marmottes : animaux intrusifs ou gibiers des préhistoriques du Paléolithique. *Archaeozoologica* 1(1):93-107.
- Patou-Mathis M. (1996) - Stress biologique et comportements de subsistance au Paléolithique moyen et supérieur en Europe. In : M. Otte (éd.), *Nature et culture*. Actes du colloque international de Liège (13-17 décembre 1993). Liège, ERAUL 68:443-453.
- Păunescu Al. (1962) - Les fouilles dans le voisinage de la ville de Giurgiu. *Materiale* VIII: 130 (en roumain).
- Păunescu Al. (1970) - *L'évolution des outils et des armes en pierre taillée, découvertes sur le territoire de la Roumanie*. Bucarest (en roumain).
- Păunescu Al. (1987a) - Exposé sur les recherches paléolithiques en Roumanie. Dans : V. Chirica (éd.), *La genèse et l'évolution des cultures paléolithiques sur le territoire de la Roumanie*. Iași, BAI II, p. 1-23.
- Păunescu Al. (1987b) - Les débuts du Paléolithique supérieur en Moldavie. *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie* 38(2):87-100 (en roumain).
- Păunescu Al. (1988) - Le passage du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur entre les Carpates et le Prut. In : M. Otte (éd.), *L'Homme de Néandertal*. Vol. 8: *La Mutation*. Actes du colloque international de Liège (1986). Liège, ERAUL 35:133-147.
- Păunescu Al. (1989) - Le Paléolithique et le Mésolithique de Roumanie (un bref aperçu), *L'Anthropologie* 93(1):123-158.
- Păunescu Al. (1993) - *Ripiceni-Izvor. Paleolitic și Mezolitic. Studiu monografic*. Bucarest, Editura Academiei Române-Institutul de Arheologie "Vasile Pârvan" (Biblioteca de Arheologie LI).
- Păunescu Al. (1998) - *Paleoliticul și epipaleoliticul de pe teritoriul Moldovei cuprins între Carpați și Siret. Studiu monografic* [Paléolithique et épipaléolithique sur le territoire de la Moldavie compris entre les Carpates et le Siret. Étude monographique], Vol. 1/1. Bucarest, Editura Satya SAI (Colecția Preistoria Românei 1), 337 p.
- Păunescu Al., Sadurschi P., Chirica V. (1976) - *Répertoire archéologique du Département de Botoșani*. Bucarest (en roumain).
- Pop E., Lupșu V., Boscaiu N., Soran V. (1970) - Analyse pollinique du sédiment de l'étang de Taul Zanoguti (Massif du Retezat, Roumanie). *Fragm. flor. geobot.* 16:199-206.
- Popovici R. (1931) - Untersuchung prähistorischer Nadelholzkohlen Nord-Bessarabiens. *Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți* 5:260-266.

- Popovici R. (1932) - Beiträge zur Waldgeschichte Nord-Rumäniens. *Buletinul Facultatii de Stiinte din Cernăuți* 6:229- 250.
- Popovici R. (1933) - Ein weiterer Beitrag zur Waldgeschichte unseres Landes. *Buletinul Facultatii de Stiinte din Cernăuți* 7:246-249.
- Popovici R. 1935 - Padurile paleo- si neolitice din nordul Romaniei. *Buletinul Facultatii de Stiinte din Cernăuți* 8:277-295.
- Puissegur J.- J. (1976) - *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*. Mémoires géologiques de l'Université de Dijon, 3. Diffusion-Doïn éditeurs.
- Reimer P.J., Hughen K.A., Guilderson T.P., McCormac F.G., Baillie M.G.L., Bard E., Barratt P., Beck J.W., Buck C.E., Damon P.E., Friedrich M., Kromer B., Ramsey C.B., Reimer R.W., Remmele S., Southon J.R., Stuiver M., van der Plicht J. (2002) - Preliminary report of the first workshop of the IntCal04 radiocarbon comparison/calibration working group. *Radiocarbon* 44(3):653-661.
- Rigaud J.-Ph. (1980) - Données nouvelles sur l'Aurignacien et le Périgordien en Périgord. In : *L'Aurignacien et le Gravettien (Périgordien) dans leur cadre écologique*. Pré-actes du Colloque International de Nitra, vol. I, p. 213-241.
- Rudner E. & Sümeği P. (2001) - Recurring Taiga forest-steppe habitats in the Carpathian Basin in the Upper Weichselian. *Quaternary International* 76/77:177-189.
- Ruth U., Wagenbach D., Steffensen J.P., Bigler M. (2003) - Continuous record of microparticles concentration and size distribution in the Central Greenland NGRIP ice core during the last glacial period. *Journal of Geophysical Research* 108 (D3), 4098, doi: 10.1029/2002JD002376.
- Rybnickova E. & Rybnicek K. (1991) - The environment of the Pavlovian - palaeoecological results from Bulhary, South Moravia. In : J. Kovar-Eder (ed.) *Palaeovegetational development in Europe and regions relevant to its palaeofloristic evolution*. Vienna, Proceedings of the Pan-European Palaeobotanical Conference (19-23 September 1991), p. 73-79.
- Sachse-Kozłowska El. (1976) - The Aurignacian in Poland. In : *L'Aurignacien en Europe*. Pré-actes du IXe congrès UISPP, Coll. XVI. Nice, p. 98-111.
- Samson P. (1975) - Les équidés fossiles de Roumanie. *Geol. Rom* 14:165-352.
- Saulea E. & Popescu H. (1966) - Notice explicative de la feuille Darbani (M-35-XXXIII; M-35-XXXIV). *Carte géologique au 1/200.000. Comité d'État pour la Géologie*. Bucarest, Institut géologique.
- Schertz E. (1936) - Zur Unterscheidung von *Bison priscus* (BOJ) und *Bos primigenius* (BOJ) an Metapodien und Astragalus nebst Bemerkungen Aber enige diluviale Fundstellen. *Senckenbergiana* 18(1-2):37-71.
- Schmidt E. (1941) - *Mikrophotographischer Atlas der mitteleuropäischen Hölzer*. Neudamm, Schriftenreihe der Reichsinstitut für auslande und koloniale Forstwissenschaften 1.
- Schmidt E. (1972) - *Atlas of Animal Bones for Prehistorians, Archaeologist and Quaternary Geologist*. Londres, Elsevier Publishing Company.
- Schweingruber F.H. (1978) - *Mikroskopische Holzanatomie*. WSL/FNP. Zürcher AG, Zug.
- Schweingruber F.H. (1990) - *Anatomie europäischer Hölzer*. Bern–Stuttgart–Wien WSL/FNP. P. Haupt.
- Schweingruber F.H. (2001) - *Dendroökologische Holzanatomie. Anatomische Grundlagen der Dendrochronologie*. Bern–Stuttgart–Wien, WSL/FNP P. Haupt.
- Sevastos R. (1922) - Les dépôts quaternaires de la plaine du Prut et de Jijia. *An. Inst. géol. Roum.* IX(1915-1920):401-420 (en roumain).
- Shackleton N.J., Fairbanks R.G., Chiu T.-C., Parrenin F. (2004) - Absolute calibration of the Greenland time scale : implications for Antarctic time scale and for Delta 14C. *Quaternary Science Reviews* 23:1513-1522.
- Simionescu I. (1897) - Le Crétacé supérieur et le calcaire à *Lithothamnium* sur la rivière du Prut (départ. de Dorohoi). *Arhiva* 1-2 (en roumain).
- Simionescu I. (1899) - Sur un calcaire sarmatien du Nord-Est de la Roumanie. *Bull. de la Société des Sciences de Bucarest* 6:792-796 (en roumain).
- Simionescu I. (1906) - *La constitution géologique de la rive du Prut au nord de la Moldavie*. In : *Acad. Roum., Publ. Fond "V. Adamachi"*, Bucarest, t. VI (1901-1902), p. 27-53 (en roumain).
- Simionescu T. (1987) - Nouvelles espèces de gastéropodes dans la terrasse pléistocène du Prut de Malu Galben-Mitoc (district de Botoșani). In : V. Chirica (éd.), *La genèse et l'évolution des cultures paléolithiques sur le territoire de la Roumanie*. Iași, BAI II, p. 113-122.
- Sinityn A. (1993) - Les niveaux aurignaciens de Kostienki I. In : L. Báñez & J. K. Kozłowski (dir.), *Aurignacien en Europe et au Proche-Orient*, Actes du colloque de la commission 8 du XIIème congrès de l'U.I.S.P.P. (Bratislava, septembre 1991). Bratislava, p. 242-259.
- Soffer O. (1985) - *The Upper paleolithic of the central Russian Plain*. San Diego–New York, Academic Press.
- Sonneville-Bordes D. de (1989) - Foyers paléolithiques en Périgord. In : M. Olive & Y. Taborin (dir.), *Nature et Fonction des foyers préhistoriques*. Actes du colloque international de Nemours. Nemours, p. 225-237.
- Spiess A.E. (1979) - *Reindeer and Caribou Hunters. An Archaeological Study*. Londres, Academic Press.
- Stampfli H.R. (1963) - Wisent, *Bison bonasus* (Linné) 1758, *Bos primigenius* (Bojanus), 1827, und Hausrind, *Bos taurus* (Linné), 1758. In : J. Boessneck, J.-P. Jequier & H.R. Stampfli, *Seeberg Burgäschisee-Sud*. Teil 3: *Die Tierreste*. Acta Bernensia 2:117-196.
- Stieber J. (1968) - Anthrakotomische Untersuchungen an Holzkohlen der Lösswand bei Solymar. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 14:165-173.
- Svoboda J. (2001) - Czech Republic: projects of the Center for Paleolithic and Paleoethnological Research (Institute of Archaeology, Academy of Sciences), Brno-Dolní Vestonice. In : P. Noiret (éd.), *Le Paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal 1996-2001*. Liège, ERAUL 97:73-88.
- Svoboda J., Czudek T., Havlicek P., Lozek V., Macoun J., Prichystal A., Svobodova H., Vlcek E. (1994) - *Paleolit Moravy a Slezska*. Brno, Institute of Archaeology AS CR (The Dolní Věstonice Studies 1) (en tchèque).
- Svoboda J., Klima B., Jarosova L., Skrdla P. (2000) - The Gravettian in Moravia: climate, behaviour and technological complexity. In : W. Roebroeks, M. Mussi, J. Svoboda & K. Fennema (eds), *Hunters of the Golden Age. The Mid Upper Palaeolithic of Eurasia 30,000 - 20,000 BP. The Mid Upper Palaeolithic of Eurasia 30,000 - 20,000 BP*. Leiden, University of Leiden, p. 197-217.
- Svobodova H & Svoboda J. (1988) - Chronostratigraphie et paléocologie du paléolithique supérieur morave d'après les fouilles récentes. *Revue Archéologique de Picardie* 1-2:11-15.
- Svobodova H. (1991a) - The pollen analysis of Dolni Vestonice II, Section N°1. In : J. Svoboda (ed.), Dolni Věstonice II, Western slope. Liège, ERAUL 54:78-88.

- Svobodova H. (1991b) - Pollen analysis of the Upper Palaeolithic triple burial at Dolni Vestonice. *Archeologické Rozhledy* 43:505-510.
- Symens N. (1988) - Grebrauchspuren in Steinartefakte. Dans : J. Hahn, *Das Geissenklosterle I*, p. 177-201.
- Talon B. (1997) - Étude anatomique et comparative de charbons de bois de *Larix decidua* Mill. et de *Picea abies* (L.) Karst. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la Vie* 320:581-588.
- Tantau I., Reille M., de Beaulieu J.L., Farcas S., Goslar T., Paterne M. (2003) - Vegetation history in the Eastern Romanian Carpathians: pollen analysis of two sequences from the Mohos crater. *Vegetation History and Archaeobotany* 12:113-125.
- Tantau I., Reille M., de Beaulieu J.L., Farcas S. (2006) - Late Glacial and Holocene vegetation history in the southern part of Transylvania (Romania): pollen analysis of two sequences from Avrig. *Journal of Quaternary Sciences* 21(1):49-61.
- Theobald N. (1972) - *Fondements géologiques de la Préhistoire*. Paris, Doyn, 95 p.
- Théry-Pariset I. (2001) - *Économie des combustibles au Paléolithique. Expérimentation, taphonomie, anthracologie*. Paris, CEPAM-CNRS-Dossier de Documentation archéologique, 20.
- Thiébaud St. (1988) - *L'homme et le milieu végétal à la fin du Tardiglaciaire et au Postglaciaire : analyses anthracologiques de six gisements des Préalpes sud-occidentales*. Paris, Documents d'Archéologie française 15, 110 p.
- Tuffreau A., Chirica V., Balescu S., Haesaerts P., Lamotte M. (2006) - The transitionnal industry of Mitoc-Valea Izvorului (Romania): an erroneous interpretation. *Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, XV^e Congrès, 4-9 septembre 2006, Lisbonne*. Livre des résumés, p. 328.
- Uzquiano P. (1992) - L'homme et le bois au Paléolithique en région cantabrique, Espagne. Exemples d'Altamira et d'El Buxu. *Bulletin de la Société botanique de France* 139:361-372.
- van Andel Th. (1998) - Middle and Upper Palaeolithic environments and calibration of 14C dates beyond 10,000 BP. *Antiquity* 72:26-33.
- Van den Brink F.H. (1972) - *Zoodierengids*. Amsterdam-Bruxelles, Elsevier.
- van der Plicht J., Beck J.W., Bard E., Baillie M.G.L., Blackwell P.G., Buck C.E., Friedrich M., Guilderson T.P., Hughen K.A., Kromer B., McCormac F.G., Bronk Ramsey C., Reimer P.J., Reimer R.W., Remmele S., Richards D.A., Southon J.R., Stuiver M., Weyhenmeyer C. E. (2004) - NotCal04-comparison/calibration 14C records 26-50 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46(3):1225-1238.
- van Gijn A.L. (1989) - The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages. *Analecta Prehistorica Leidensia* 22.
- van Krefeld S., Sarntheim M., Erlenkeuser H., Grootes P.M., Jung S., Nadeau M.J., Pflaumann U., Voelker A. (2000) - Potential links between surging ice sheets, circulation changes, and Dansgaard-Oeschger cycles in Irminger Sea. *Palaeoceanography* 15:425-442.
- Van Vliet-Lanoë B. (1976) - Traces de glace de ségrégation en lentilles associées aux sols et phénomènes périglaciaires fossiles. *Biuletyn Periglacialny* 26:42-55.
- Van Vliet-Lanoë B. (1985) - Frost effects in soils. In: J. Boardman (éd.), *Soils and Quaternary landscape evolution*. New York, J. Wiley & Sons, p. 117-158.
- Van Vliet-Lanoë B. (1986) - Le pédocomplexe du dernier interglaciaire (de 125.000 à 75.000 BP). Variations de faciès et signification paléoclimatique du Sud de la Pologne à l'Ouest de la France. *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire* 25-26(2-3):139-150.
- Velichko A.A. (1992) - Correlation of the Late Pleistocene events within glaciated areas of Northern Hemisphere. In : B. Frenzel, M. Pecsí & A.A. Velichko (ed.), *Atlas of Palaeoclimates and Palaeoenvironments of the Northern Hemisphere. Late Pleistocene-Holocene*. Budapest, Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences, p. 101-105.
- Velichko A.A. & Isayeva L.L. (1992) - Landscape types. Maximum cooling of the last glaciation (about 20,000 to 18,000 yr BP). In : B. Frenzel, M. Pecsí, A.A. Velichko (ed), *Atlas of Paleoclimates and Paleoenvironments of the Northern Hemisphere. Late Pleistocene - Holocene*. Budapest-Stuttgart.
- Vernet J.-L. & Thiébaud St. (1987) - An approach to north-western Mediterranean recent prehistoric vegetation and ecologic implications. *Journal of Biogeography* 14:117-127.
- Voelker A.H.L., Grootes P.M., Nadeau M.-J., Sarntheim M. (2000) - Radiocarbon levels in the Iceland Sea from 25-53 kyr and their link to the earth's magnetic field intensity. *Radiocarbon* 42:437-452.
- Von den Driesch A. & Boessneck J. (1974) - Kritische Anmerkungen zur Widderristhöhenberechnung aus Längenmassen vor -und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Säugertierk Mitt.* 22(4):325-348.
- Walter H. (1974) - *Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens*. Stuttgart, G. Fischer Verl.
- Waterbolk H.T. (1971) - Working with radiocarbon dates. *Proceedings of the Prehistoric Society* 37:15-33.
- Willis K.J. & van Andel T.H. (2004) - Trees or not trees? The environments of central and eastern Europe during the Last Glaciation. *Quaternary Science Reviews* 23:2369-2387.
- Willis K.J., Rudner E., Sümegi P. (2000) - The Full-Glacial Forests of Central and Southeastern Europe. *Quaternary Research* 53:203-213.
- Wohlfarth B., Hannon G., Feurdean A., Ghergari L., Onac B.P., Possnert G. (2001) - Reconstruction of climatic and environmental changes in NW Romania during the early part of the last deglaciation (~ 15,000 - 13,600 cal yr BP). *Quaternary Science Reviews* 20:1897-1914.
- Zagwijn W.H. (1983) - Applications of radiocarbon dating in geology. *P.A.C.T.* 8:71-90.
- Zaharia N., Petrescu-Dîmbovița M., Zaharia Em. (1970) - *Établissement de Moldavie. Du Paléolithique jusqu'au début du xviii^e siècle*. Bucarest (en roumain).

ADRESSE DES AUTEURS

Judit BECZE-DEÁK

Université de Gand, Département de Géologie et Pédologie, Krijgslaan 281/S8, B-9000 Gent.

Ilie BORZIAC

Institut d'Archéologie et d'Histoire ancienne, August str. 31, 277612 Chişinău, République Moldave.

Vasile CHIRICA

Institutul de Arheologie, str. L. Cartagiu 18, RO-6600 Iaşi.

Freddy DAMBLON

Institut royal des Sciences naturelles, rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles.

Achilles GAUTIER

Université de Gand, Laboratoire de Paléontologie, Krijgslaan 281/S8, B-9000 Gent.

Paul HAESAERTS

Institut royal des Sciences naturelles, rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles.

Paola JARDON GINER

C/ Miguel Agrait 31, E-46035 Benimamet-Valencia.

Roger LANGOHR

Université de Gand, Département de Géologie et Pédologie, Krijgslaan 281/S8, B-9000 Gent.

Ignacio LÓPEZ BAYÓN

Université de Liège, Service de Préhistoire, place du xx Août 7, bât. A1, B-4000 Liège.

Constantin MIHAILESCU

Institut de Géographie, Laboratoire de Paléogéographie, Academia str. 3, 272028 Chişinău, République Moldave.

Pierre NOIRET

Université de Liège, Service de Préhistoire, place du xx Août 7, bât. A1, B-4000 Liège.

Marcel OTTE

Université de Liège, Service de Préhistoire, place du xx Août 7, bât. A1, B-4000 Liège.

Atanasie PREPELITZA

Ministère de l'Écologie et des Ressources naturelles, Chişinău, République Moldave

Georges STOOPS

Université de Gand, Département de Géologie et Pédologie, Krijgslaan 281/S8, B-9000 Gent.