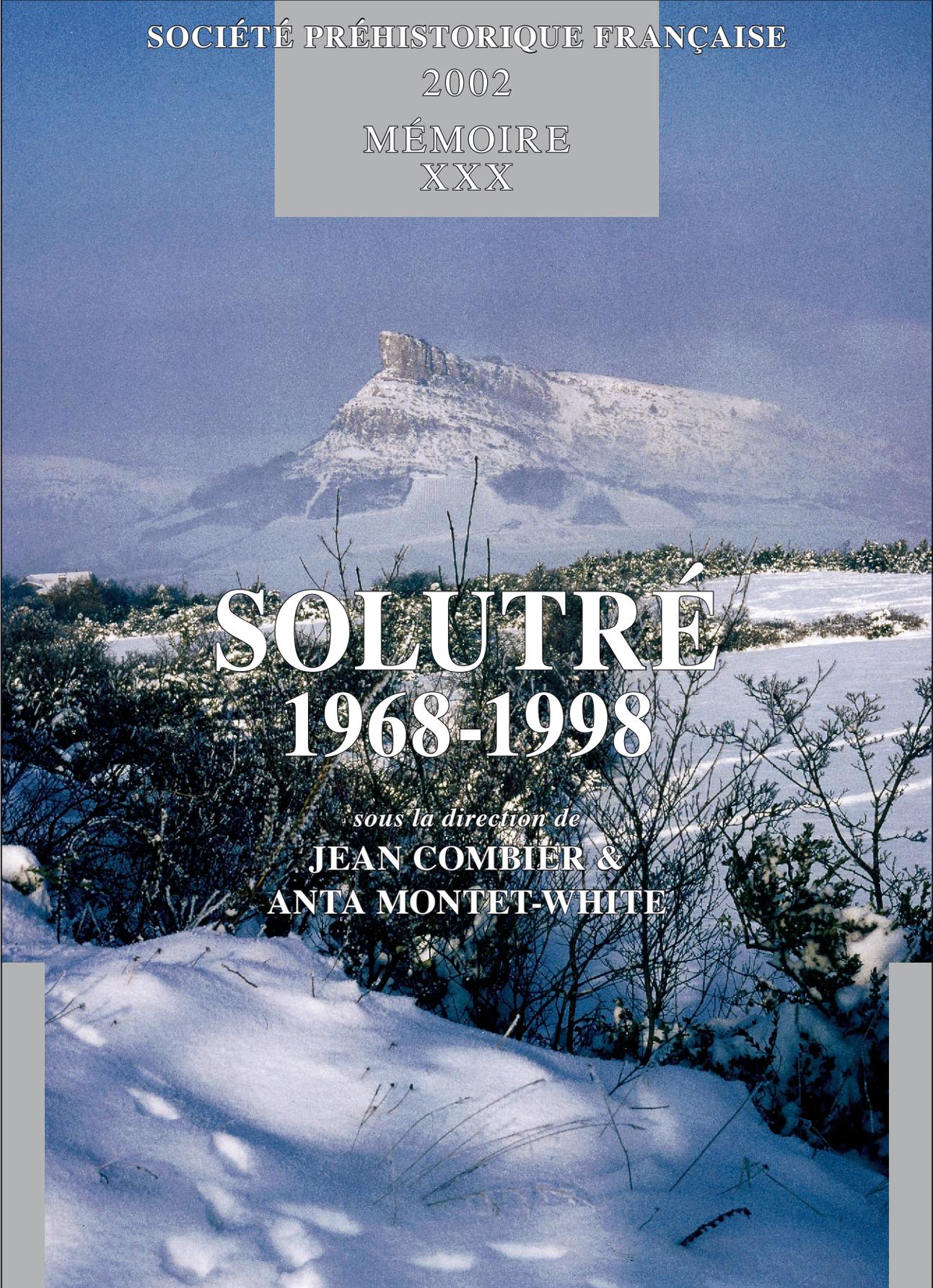


SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

2002

MÉMOIRE
XXX



SOLUTRÉ
- 1968-1998

sous la direction de

JEAN COMBIER &
ANTA MONTET-WHITE

Ouvrage publié par la Société Préhistorique Française
avec le concours du Ministère de la Culture (Sous-direction de l'Archéologie)

Solutré *1968-1998*

sous la direction de
JEAN COMBIER et ANTA MONTET-WHITE

Photo de couverture : La roche de Solutré en hiver; vue du site, décembre 1967 (photo Jean Combier).

ISBN : 2-913745-15-6.

Solutré (1968-1998)

Liste des contributeurs

Jacqueline ARGANT

UMR 6636-ESEP-GIRPPA,
15, rue Maurice-Gignoux, 38031 Grenoble
et A.R.P.A., UFR des Sciences de la Terre,
Université Claude-Bernard Lyon I,
27-43, boulevard du 11-novembre-1918,
69622 Villeurbanne Cedex.

William BANKS

Kansas State Historical Society, Topeka, Kansas, USA.

Jeanette BLACKMAR

Museum of Anthropology, University of Kansas,
Lawrence, Kansas 66045, USA.

Jean COMBIER

Institut de recherches du Val-de-Saône-Mâconnais,
Centre d'Enseignement Supérieur,
18, cours Moreau, 71000 Mâcon.

Jacques ÉVIN

Laboratoire de Radiocarbone,
43, boulevard du 11-Novembre-1918,
69622 Villeurbanne Cedex.

Jack HOFMAN

Department of Anthropology, University of Kansas,
Lawrence, KS 66045, USA.

Marcel JEANNET

UMR 6636. MMSH. HP 647, 13094 Aix-en-Provence Cedex 2.

Bertrand KERVAZO

Centre National de Préhistoire, UMR 5808, CNRS,
38, rue du 26^e Régiment d'Infanterie, 24000 Périgueux.

Stéphane KONIK

UMR 6042, CNRS, Maison de la Recherche, Université Blaise Pascal,
4, rue Ledru, 63057 Clermont-Ferrand.

Anta MONTET-WHITE

Department of Anthropology, University of Kansas,
Lawrence, KS 66045, USA.

Yves PAUTRAT

Service Régional de l'Archéologie, DRAC,
39, rue Vannerie, 23000 Dijon.

Daniel PUGH

Department of Anthropology, University of Michigan,
Ann Arbor, MI48414, USA.

Farid SELLAMI

INA-PG, Département AGER, DMOS,
Science des Sols, 78850 Grignon.

Thomas W. STAFFORD

Stafford Research Laboratory,
5401 Western Avenue,
Boulder, CO 80301, USA.

Elaine TURNER

Forschungsbereich Altenstein,
Forschungsinstitut für Vor und Frühgeschichte,
Römisch Germanisches Zentralmuseum Mainz,
Schloss Monrepos, 56567 Neuwied, Allemagne.

Sommaire

Introduction générale (J. COMBIER ET A. MONTET-WHITE)	9
--	---

I

LES FOUILLES

Introduction (J. COMBIER)	15
CHAPITRE 1 : Solutré, site témoin des origines de l'archéologie préhistorique (J. COMBIER)	17
CHAPITRE 2 : 1968 : bilan et stratégie des fouilles (J. COMBIER)	27
CHAPITRE 3 : Chronique des fouilles (J. COMBIER)	43
CHAPITRE 4 : Les sondages : stratigraphie (J. COMBIER)	65
CHAPITRE 5 : Les secteurs L13 et M12, fouilles des niveaux du Paléolithique supérieur ancien (J. COMBIER ET A. MONTET-WHITE)	79
CHAPITRE 6 : Le secteur J10, le "magma" gravettien (J. COMBIER ET J. HOFMAN)	89
CHAPITRE 7 : Les amas d'ossements magdaléniens secteurs N16 et P16	99
• Les décapages (J. COMBIER)	99
• Répartition spatiale de l'industrie lithique (A. MONTET-WHITE)	110
• Répartition spatiale des restes de faune (E. TURNER)	111
• Conclusions (A. MONTET-WHITE ET J. COMBIER)	115
CHAPITRE 8 : Les alentours du gisement	117
• Prospection et ramassages de surface (1968-1969) (J. COMBIER)	117
• Le gisement moustérien de Solutré-Village (cave Denuziller) (Y. PAUTRAT ET D. C. PUGH)	119
• Le gisement aurignacien du hangar Sève (Y. PAUTRAT)	125

II

DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE, ENVIRONNEMENT ET CHRONOLOGIE

Introduction (A. MONTET-WHITE)	131
CHAPITRE 9 :	
Étude géologique du gisement de Solutré (B. KERVAZO ET S. KONIK)	135
CHAPITRE 10 :	
La dynamique des sols colluviaux et son impact sur les assemblages anthropiques du site de Solutré (F. SELLAMI) ...	155
CHAPITRE 11 :	
Analyse pollinique (J. ARGANT)	165
CHAPITRE 12 :	
Microfaune et environnement au Crot du Charnier à Solutré (M. JEANNET)	169
CHAPITRE 13 :	
Les datations radiocarbone des amas osseux de Solutré (A. MONTET-WHITE, J. ÉVIN, T. STAFFORD)	181

III

LE MATÉRIEL ARCHÉOLOGIQUE

Introduction (A. MONTET-WHITE)	193
CHAPITRE 14 :	
Analyse archéozoologique des restes de faune magdaléniens de Solutré (secteurs I11 et P16) (E. TURNER)	197
CHAPITRE 15 :	
La faune moustérienne du site de Solutré-village (cave Denuziller) (J. M. BLACKMAR)	219
CHAPITRE 16 :	
Les outillages des chasseurs de Solutré (A. MONTET-WHITE) ...	225
CHAPITRE 17 :	
Analyse tracéologique de l'outillage aurignacien (secteur M12) (W. E. BANKS)	243
CHAPITRE 18 :	
Le problème des déplacements humains, le territoire des chasseurs de Solutré (J. COMBIER)	247
CHAPITRE 19 :	
Témoins artistiques à Solutré (J. COMBIER)	253
J. COMBIER	

CONCLUSION

Conclusion (J. COMBIER ET A. MONTET-WHITE)	267
Bibliographie	275

Introduction générale

La haute falaise de la Roche de Solutré semble abriter des vents du nord le gisement préhistorique situé en contre-bas et elle en est indissociable dans l'image bien connue de ce site. Avec ses voisines de Pouilly, Vergisson, Saint-Claude et Monsard, elle forme entre les hauteurs granitiques des Monts du Mâconnais et la Plaine alluviale de la Saône un faisceau de cinq cuestas de calcaires fossilifères à entroques du Jurassique moyen. Plus haute et plus marquée que ses voisines, la Roche de Solutré doit son profil aigu aux colonies de coraux silicifiés qui en couronnent le sommet (493 m) et le protègent de l'érosion. Du haut de l'escarpement que l'on gravit par un sentier assez raide longeant une ligne de faille, on découvre dans une vue presque aérienne les anciennes tranchées de fouilles ; au-delà de la Saône, on peut apercevoir la Bresse et les Dombes, dont les steppes périglaciaires nourrissaient à la fin du Pléistocène de grands troupeaux d'herbivores, bordées à l'est par les monts du Bugey ; et, par temps clair, la vue s'étend jusqu'au Massif du Mont-Blanc à près de 150 km.

Son versant exposé au sud attira le gibier et les hommes dès le Paléolithique moyen. Lieu de chasse jusqu'à la fin des Temps Glaciaires, le site devint une nécropole au Haut Moyen-Âge (6^e-7^e siècle). Une forteresse fut érigée à son sommet à l'époque féodale pour surveiller la Porte sud de Bourgogne. Après la destruction du château fort dont il ne subsiste presque rien, les terres de l'ancien gisement préhistorique furent reconquises par les broussailles et par les vignes. De cette longue histoire il reste ces masses d'ossements de chevaux enfouis dans les dépôts de pente. Beaucoup de ces dépôts ont dû disparaître au cours des temps, par solifluxion et aussi par les effets d'une culture intensive de la vigne pendant une dizaine de siècles. Ceux qui ont résisté aux intempéries et à l'érosion constituaient encore au moment de la découverte en 1866 un gisement impressionnant par ses dimensions et par sa richesse.

On connaissait de mémoire d'homme dans le pays l'amoncellement d'os des vignes du Crot, Cros ou Clos du Charnier. On l'avait autrefois attaqué à la pioche et broyé pour produire de l'engrais phosphaté. Mais c'est un géologue de la région, Henri Testot-Ferry qui fut le premier en 1866 à y découvrir des outils en silex ; il y ouvrit un chantier de fouille avec un savant mâconnais, Adrien Arcelin. G. de Mortillet reconnut l'importance du lieu et en fit le site éponyme d'une période du Paléolithique supérieur caractérisée par de grandes pointes foliacées à retouches bifaces. Breuil vint y faire des fouilles et c'est la séquence stratigraphique observée à Solutré qui lui a permis de définir la place de l'Aurignacien parmi les grandes divisions du Paléolithique supérieur. Des fouilles assez extensives mais d'intérêt scientifique limité continuèrent jusqu'en 1926. En 1968, le gisement abandonné depuis 40 ans était dans un état lamentable, devenu la proie des fouilleurs clandestins et des collecteurs locaux. Il était urgent de remédier à cette situation, de protéger le gisement et de reprendre de nouvelles fouilles qui devaient permettre de présenter des interprétations nouvelles. Il fallait aussi prendre en compte l'intérêt du public qui continue de fréquenter la Roche de Solutré ; la création d'un musée auquel s'ajoutera bientôt un parc archéologique vint répondre à ce besoin.

Les travaux ponctuels de J.-L. Porte et B. Gély en 1986 et 1987 ont permis de dégager les coupes les plus importantes qui ont été reprises en 1997 et 1998 par Jack Hofman et Anta Montet-White. Mais les fouilles principales, sept campagnes de plusieurs mois chacune, ont eu lieu entre 1968 et 1976. Elles s'inscrivent parmi les grands chantiers qui suivirent de près les fouilles de Combe Grenal, de l'Abri Pataud et d'Arcy-sur-Cure, fouilles d'une importance capitale qui avaient transformé l'archéologie paléolithique dans les années 1950/1960, mettant en place de nouvelles méthodes d'excavation. Surtout, elles faisaient appel à des équipes pluridisciplinaires pour établir le cadre chronologique et stratigraphique du gisement et avaient pour objectif, dans la mesure du possible, de reconstruire l'environnement dans lequel avaient vécu les hommes préhistoriques. Les fouilles 1968-1998 de Solutré ont suivi cette démarche.

Les anciennes fouilles avaient bien reconnu qu'à côté des "foyers du cheval" se trouvaient des "foyers du renne" et que des éboulis stériles marquaient les périodes pendant lesquelles hommes et gibier n'étaient pas venus sur le site. Breuil avait décrit dans ses grandes lignes la séquence stratigraphique de Solutré. Mais il restait à définir avec plus de précision les niveaux d'occupation et surtout il fallait identifier et dater les épisodes climatiques pendant lesquels la région était habitable et fréquentée par les hommes pour les intégrer dans la séquence des oscillations climatiques du dernier Glaciaire. L'une des questions qui se posaient était de savoir dans quelle mesure les côtes du Mâconnais subissaient directement, et avec quelque intensité, l'influence des glaciers alpins ou si, par contre, elles se trouvaient suffisamment protégées pour être encore dans les limites des territoires périglaciaires habitables. Dans cette perspective, on a procédé à des séries de sondages et de fouilles profondes qui ont donné une vue beaucoup plus détaillée de la séquence stratigraphique et surtout de ses variations latérales. Les données de la sédimentologie, de la micromorphologie, les analyses de pollens et de restes de rongeurs ont permis de proposer un certain nombre de réponses à ces questions.

Dès 1968, une première série d'échantillons d'os a été soumise au laboratoire de Lyon pour datation ^{14}C . D'autres échantillons ont permis de compléter la séquence et une autre série d'ossements préparés au laboratoire Stafford a été datée par accélérateur. On est donc en mesure de confronter deux séries de datations qui dans la plupart des cas sont en bonne concordance. Le désaccord qui apparaît dans les datations du "magma" gravettien permet d'évoquer le problème de la contamination éventuelle des échantillons, problème qui dépasse de beaucoup le seul site de Solutré.

Solutré est devenu l'un des sites les plus légendaires de la préhistoire française. Le roman d'Arcelin publié peu de temps après la découverte du site en faisait un lieu de chasse à l'abîme, interprétation inspirée par les grandes chasses aux bisons d'Amérique du Nord. Cette vision des troupeaux de chevaux sauvages sautant à la mort depuis le sommet de la Roche frappa l'imagination du public et reste encore populaire. Comment expliquer ces accumulations d'ossements est l'une des principales questions qui se posent lorsqu'on aborde l'étude de Solutré. Le roman d'Arcelin offrait une explication peu satisfaisante de ces énormes accumulations d'ossements de chevaux répandus sur le site. Il était reconnu qu'il ne s'agissait pas d'un site naturel ; la présence d'outillages lithiques appartenant à plusieurs périodes du Paléolithique supérieur indiquait qu'il s'agissait bien d'un lieu de chasse et de mise à mort. Mais la quantité des ossements et l'étendue des dépôts en faisaient, et en font encore, un site à part, unique dans le répertoire des gisements paléolithiques d'Europe occidentale. Les modèles et les points de comparaison manquaient pour arriver à une interprétation qui puisse être substituée à celle de la chasse à l'abîme. Plusieurs hypothèses sont reprises et discutées avec l'étude de la faune méthodiquement recueillie au cours des dernières fouilles. Elle fournit des précisions sans toutefois apporter de réponse définitive au mode de chasse lui-même. Les animaux étaient-ils tués sur le terre-plein dominé par la Roche ? Les carcasses étaient-elles déplacées ? Les réponses sont-elles les mêmes pour

les époques les plus anciennes (Aurignacien et Gravettien) que pour les époques plus récentes (Magdalénien)?

Que faisaient les préhistoriques de toutes ces carcasses animales? Pour répondre à cette question, les fouilles récentes ont procédé au décapage d'une aire magdalénienne et à la mise au jour d'une surface du "magma" gravettien. La saison des chasses, la composition des hardes, les activités de boucherie sont les questions abordées par l'étude archéozoologique des restes de faunes.

Le vallon qui sépare la Roche de Solutré du Mont Pouilly forme un corridor d'accès entre la plaine de la Saône et les hauteurs du Mâconnais que devaient emprunter les troupes de chevaux, de rennes et parfois même de bisons. Du versant de la Roche, les chasseurs pouvaient surveiller les déplacements des animaux et attendre leur passage; le site se prêtait à la chasse à l'affût. Des sites, à mi-pente donc abrités, entre 200 et 400 m d'altitude au débouché d'un vallon, donc accessibles à la fois de la plaine et du plateau jalonnent le cours des grandes rivières d'Europe. Ce sont des situations que les préhistoriques privilégiaient et l'on pourrait en citer de nombreux exemples. Solutré a la particularité d'avoir une très longue préhistoire puisque la séquence de niveaux archéologiques s'étend du Moustérien jusqu'au Magdalénien. Il a aussi la particularité d'avoir été pendant toutes ces périodes, un lieu d'abattage avec des aires de boucherie, et aussi de boucanage. Il en découle naturellement que l'étude des stratégies de chasse, de l'équipement des chasseurs, des techniques de boucherie et de l'utilisation des carcasses est placée au centre des travaux de terrain comme des recherches de laboratoire.

Solutré est un site difficile; c'est un dépôt de pente formé d'éboulis instables pouvant atteindre six à huit mètres d'épaisseur par endroit et moins d'un mètre en d'autres. Dès le début les fouilles se sont heurtées aux anciennes tranchées qui étaient loin d'être toutes répertoriées. Que restait-il du gisement de Solutré? Il est devenu rapidement évident que presque tout le centre du gisement, le Crot du Charnier, a été détruit par les travaux antérieurs et que les lambeaux de dépôts encore en place étaient noyés sous les déblais. C'est dans les zones marginales au sud-est et au sud du Crot que l'on a recherché et retrouvé des dépôts en place et que l'on a procédé à des sondages et dégagé des surfaces suffisamment bien conservées pour permettre un décapage. Dans quelle mesure peut-on penser que dans ce vaste dépôt de pente les vestiges archéologiques sont "en place"? C'est une question d'importance à laquelle l'étude des raccords d'ossements et celle de l'orientation des pièces permet d'apporter des réponses nuancées.

La séance spéciale de la Société Préhistorique qui s'est tenue en 1999 dans l'Hôtel Senecé, siège de l'Académie de Mâcon, a été le point de départ de ce volume. La première partie qui est la plus volumineuse est consacrée aux fouilles dont on a cherché à donner une vue d'ensemble. Les études incluses dans la deuxième et la troisième parties présentent un état des recherches et des travaux dont le gisement a fait l'objet au cours des dernières années. Le but était de faire une mise au point des travaux qui ont été complétés, d'indiquer ceux qui sont encore en cours et d'ouvrir la voie à de futures recherches. Surtout, les chapitres qui suivent essaient de percer et de mettre de côté cet aspect de légende qui s'est attaché à Solutré non seulement aux yeux du public mais aussi parmi les préhistoriens et de lui rendre une place plus juste dans le répertoire des grands gisements paléolithiques.

PREMIÈRE PARTIE

Les fouilles

Introduction

Solutré compte parmi les gisements préhistoriques les plus anciennement connus. Trois ans après sa découverte, G. de Mortillet empruntait son nom pour désigner une période du Paléolithique. Le site acquit ainsi une grande notoriété qui attira sur le Croc du Charnier bon nombre de savants ainsi que des fouilleurs d'occasion et des collectionneurs. Ainsi, des travaux considérables ont été poursuivis entre 1868 et 1926 au prix de la destruction d'une grande partie du gisement. Il est difficile d'évaluer ces premiers travaux qui commencèrent alors que la préhistoire paléolithique tentait de s'établir comme une discipline scientifique. La place de Solutré dans le développement de cette science au cours de la deuxième moitié du 19^e siècle est évoquée dans le premier chapitre. Et le deuxième résume les étapes successives des anciennes fouilles.

Les fouilles systématiques des années 1960/1970 ont dû tenir compte de ces anciennes fouilles. Les stratégies et les objectifs des nouvelles recherches qui sont présentés dans le troisième chapitre dérivent d'un bilan de ces anciens travaux. Les plans de travaux, très ambitieux, élaborés au moment de la reprise des fouilles en 1968 ont dû être révisés pour mieux s'adapter à l'état dans lequel se trouvait le gisement.

On ne peut pas donner un aperçu des fouilles sans évoquer brièvement les problèmes d'ordre pratique auxquels on s'est heurté et qu'il a fallu résoudre. Solutré est un site peu commun par ses dimensions ; il couvre plus d'un hectare dans sa seule partie "classique", car il s'étend en réalité sur une surface beaucoup plus vaste, inaccessible aux recherches car occupée par le vignoble de Pouilly-Fuissé. Dans tout le centre du gisement on se heurte non seulement aux remblais des anciennes tranchées mais aussi à leurs déblais qui rendent la prospection difficile. Les dépôts sont meubles et les risques d'éboulement des tranchées sont évidents. Toutefois, pendant les sept campagnes de fouilles, on a pu mener de front d'une part les travaux de sondages qui ont permis de retrouver les séries en place et de mener à terme l'étude stratigraphique du gisement et d'autre part les décapages d'amas d'ossements magdaléniens et gravettiens. Le troisième chapitre est une chronique des fouilles qui résume année par année, les problèmes que l'on a rencontrés, les questions qui se sont posées et les résultats que l'on a obtenus. Les travaux de sondages ont permis de reconnaître les déformations du substrat et de mettre en évidence les variations latérales des dépôts. Les sondages ont aussi permis d'établir qu'il ne restait pas grand chose des vastes foyers solutréens qui occupaient autrefois le centre du gisement. Par contre, on a identifié des aires d'occupations magdaléniennes qui avaient échappé aux anciens fouilleurs.

Les chapitres qui suivent reprennent avec plus de détail chacun des principaux secteurs fouillés. Le chapitre 4 rassemble les résultats des sondages de la Terre Sève qui ont permis de mettre au jour des séries encore en place au milieu des anciennes tranchées dont le tracé est loin d'être complètement répertorié. Plusieurs sondages ont également permis d'établir la limite inférieure du gisement classique. Le chapitre 5 est consacré aux deux secteurs L13 et M12 situés entre la Terre Sève à l'ouest et la bordure du gisement à l'est. On y a retrouvé des niveaux aurignaciens

en stratigraphie sous des lambeaux de “magma gravettien”. Bien que pauvres en industrie lithique, ce sont des secteurs clefs pour l'étude des niveaux du Paléolithique supérieur ancien et pour celle de l'environnement interpléni-glaciaire dans la région de Solutré. Le “magma gravettien” du secteur J10, dans la Terre Sève, constitue le sujet principal du chapitre 6. La surface du magma dégagée en 1974 a été nettoyée et réétudiée en 1998. Hofman évoque brièvement dans une note en fin de chapitre le problème de la formation des amas d'ossements.

Le chapitre 7 présente sous une forme résumée les décapages magdaléniens des secteurs N16 et P16. Là, certaines données permettent de penser que l'on est en présence d'une aire de boucherie marquée par un dallage dont les éléments paraissent être encore en place. Cette aire de boucherie se serait établie au-dessus d'un chenal rempli de dépôts contenant de l'industrie solutréenne. Turner met en avant d'autres arguments qui indiqueraient des déplacements de l'ensemble des restes magdaléniens le long de la pente. Les discussions et les arguments présentés dans ce chapitre ont une portée générale qui dépasse le cadre de Solutré et qui a des implications pour la plupart des sites paléolithiques de plein air.

Le dernier chapitre de cette partie consacrée aux fouilles et à la compréhension du site rassemble plusieurs études dont l'une date de 1969 et les deux autres des toutes dernières années et qui concernent les alentours du gisement classique.

On soulignera qu'il s'agissait ici de donner une vue d'ensemble des travaux accomplis entre 1968 et 1998. Il ne pouvait être question dans le cadre de ce volume de présenter une étude complète des séries de décapages. Le détail des plans et de la répartition du matériel sera à reprendre éventuellement dans des études plus spécialisées que la présente vue d'ensemble.

Solutré, site témoin des origines de l'archéologie préhistorique

Jean COMBIER

L'ÉMERGENCE DE LA PRÉHISTOIRE AU 19^e SIÈCLE

Les dix dernières années du second Empire furent une période décisive pour le développement des recherches sur les origines de l'homme de "l'Âge de la Pierre Taillée", notre actuel Paléolithique. Pourquoi jusqu'alors ne savait-on presque rien de ce très lointain passé ? C'est en premier lieu parce que l'on n'avait pas encore pratiqué de fouilles systématiques sur les lieux privilégiés où restes lithiques et osseux de la Préhistoire s'étaient massivement conservés et fossilisés : à savoir les remplissages de grottes et les dépôts quaternaires. Diverses trouvailles fortuites d'objets préhistoriques isolés, qualifiés de "curieux", avaient eu lieu ici ou là depuis longtemps, mais sans qu'on puisse en tirer de conclusions.

À quelle époque, à quels hommes, à quel genre de vie aurait-on bien pu rattacher en effet, en 1797, l'étrange "hache" en silex taillé recueillie par John Frère à douze pieds de profondeur, dans une carrière d'argile du Suffolk, un outil que l'on attribuerait aujourd'hui sans hésiter à l'Acheuléen ? Du moins son origine humaine n'était-elle pas discutée, ce qui était déjà un progrès par rapport aux croyances populaires héritées du Moyen-Âge, qui attribuaient à la foudre les haches polies et les pointes de flèches trouvées en cultivant le sol, les étranges "céraunies". Et comment interpréter, hors de son contexte, le bois de renne fossile décoré d'un dessin d'oiseau et percé d'un trou rond, ramassé vers 1833 dans un abri-sous-roche du Salève par un médecin genevois ? Ou, à peu près en même temps, le bel os gravé de la grotte du Chaffaud, dans la Vienne dont le meilleur expert en antiquités de l'époque, Prosper Mérimée, fit, faute de meilleure

référence, un "objet celtique"... Trente ans plus tard, la mise au jour des habitats de la région des Eyzies permettait d'attribuer ces œuvres d'art à la civilisation magdalénienne. Il fallut un siècle de plus, avec la mise en œuvre de la méthode du ¹⁴C après la dernière guerre, pour en connaître l'âge réel.

C'est donc d'une véritable doctrine sur ces périodes reculées de l'histoire humaine, antérieures à l'écriture, que l'on manquait alors ; et aussi de méthodes et de techniques de recherche capables de situer ces trouvailles dans le temps, les unes par rapport aux autres. Il fallut du temps et toute une suite de découvertes irréfutables, parmi lesquelles celle de Solutré fut l'une des plus significatives, pour que s'impose le concept des temps préhistoriques¹. Une discipline scientifique nouvelle devait alors prendre son essor, confortée par les découvertes des premiers paléontologistes comme Cuvier, d'Archiac et Marcel de Serres et aussi par les conceptions transformistes mises en évidence par Lamarck et Darwin. L'homme n'était apparu sur la Terre que tardivement, au bout d'une longue chaîne d'espèces disparues.

Après bien des rebuffades et des railleries qui ne semblent pas l'avoir beaucoup affecté, moins en tout cas que les objections non fondées mais beaucoup plus sérieuses, dressées sur son chemin par les plus hautes autorités scientifiques du temps, Jacques Boucher de Crevecœur de Perthes connut cinq ans avant sa mort

(1) Une dizaine d'ouvrages ont retracé, d'un point de vue historiographique, la suite des découvertes et des recherches qui ont abouti à fonder, au 19^e siècle, la science des origines de l'Homme. Parmi eux, l'un des plus complets reste celui d'Annette Laming-Emperaire, publié en 1964 ; autre travail fondamental, plus récent (1994) : Marc Groenen, *Pour une histoire de la Préhistoire*. La démarche épistémologique a suscité moins de travaux sur la recherche en Préhistoire, mais on peut citer l'essai d'Henri Delporte, *Archéologie et réalité* (1984).

la joie de voir triompher définitivement ses idées². C'est en effet en 1863 que la décision fut prise, après une entrevue à Compiègne avec Napoléon III, de présenter au château de Saint-Germain-en-Laye les cailloux taillés "antédiluviens" de la Somme. Ainsi le "Musée gallo-romain" prenait-il le nom qu'il a gardé de "Musée des Antiquités Nationales". Son inauguration, en 1867, devait coïncider avec l'ouverture de l'Exposition Universelle de Paris où, pour la première fois, les outils en silex des alluvions de la Somme et des abris-sous-roche du Périgord, connus auparavant d'un tout petit nombre d'amateurs, étaient exposés au public dans le Pavillon sur l'Histoire du Travail ("La Gaule avant l'emploi des métaux").

Mais on pouvait y voir aussi d'étonnantes œuvres d'art façonnées à l'Âge du Renne, et l'une d'elles connut un très grand succès d'après les chroniques parues dans la presse. Trouvée en 1865 par Édouard Lartet à la Madeleine elle représentait un mammouth gravé sur un fragment d'ivoire fossile de cet animal. C'était l'indéniable témoignage, et il venait à point nommé pour convaincre les sceptiques, d'un fait jusqu'alors mis en doute : la grande faune quaternaire disparue avait coexisté sur notre sol avec des hommes.

Cette exposition parisienne ne manqua pas d'orienter ou d'affermir la vocation de bon nombre de notables et de gentilshommes campagnards, quelque peu désœuvrés, en quête d'une passion à la mode, comme l'avait été dans les siècles précédents "la joyeuse époque de curiosité savante" initiée par le comte de Caylus puis, avec "l'Académie celtique", par Legrand d'Aussy et Cambry, entre autres. Un peu partout les fouilles se multiplient alors et des chercheurs improvisés, de valeur inégale, traquent l'homme préhistorique au plus profond des cavernes. Une suite de découvertes capitales vont alors se produire, qui semblent déjà désigner les provinces françaises où il se passera quelque chose de décisif au cours de cette phase initiale, mouvementée et fiévreuse des recherches du 19^e siècle finissant³.

À Amiens et à Abbeville, en Picardie, des travaux urbains avaient révélé dès 1845, à défaut des restes humains tant recherchés comme preuve absolue de

(2) Sur J. Boucher de Perthes et le mouvement des idées qu'entraînèrent ses recherches dans les milieux scientifiques, en France comme en Angleterre, on consultera avec fruit les nombreuses brochures et catalogues parus pour le bicentenaire de sa naissance, en 1988 ; il serait trop long d'en donner ici la liste. L'ouvrage de référence reste celui de Léon Aufrère : *Figures de Préhistoriens : I, Boucher de Perthes*, paru dans la collection *Préhistoire*, t. VII, 1940, 138 p., éd. des Presses Universitaires de France. H. Testot-Ferry, disparu un an seulement après Boucher de Perthes, en 1869, lui avait fait part de ses premières découvertes en Mâconnais et lui avait communiqué certains objets pour avis, comme le précise un texte inséré en tête de son volume posthume *Le Mâconnais préhistorique* (1870).

(3) La présente étude s'inscrit dans le cadre d'un ensemble de travaux concernant l'origine et le développement des recherches sur la Préhistoire en France et les personnalités qui y ont joué un rôle dans chaque région. Ils ont en particulier intéressé : les Pyrénées (*Cent ans de Préhistoire toulousaine*, 104 p., par Louis Méroc, 1956) ; la Dordogne, objet de trois volumes (*Cent ans de Préhistoire en Périgord*, 142 p., par Alain Roussot, 1965 ; *Centenaire de la Préhistoire en Périgord*, 188 p., ouvrage collectif, 1965 ; *Lartet, Breuil, Peyrony et les autres, une histoire de la préhistoire en Aquitaine*, 112 p., ouvrage collectif, 1990) ; et l'Ardèche (*Pionniers de la Préhistoire en Ardèche*, 64 p., par J. Combié, Privas, 1997).

DÉCOUVERTES ET FAITS MARQUANTS DE LA PRÉHISTOIRE AU 19^e SIÈCLE

1827	Début des fouilles de P. Tournal dans la grotte de Bize (Aude), publiées l'année suivante.
1833	Fouille par F. Jouannet du gisement (Paléolithique supérieur) de Badegoule (Dordogne).
1842	Boucher de Perthes recueille une hache acheuléenne <i>in situ</i> à Menchecourt, près d'Abbeville.
1849	Parution du premier volume des Antiquités celtiques et antédiluviennes de Boucher de Perthes.
1857	Décret impérial de fondation du Musée des Antiquités Nationales de Saint Germain-en-Laye.
1857	Découverte dans une grotte détruite par une carrière de la calotte crânienne de Néandertal.
1860	Fouille de Éd. Lartet à Aurignac (Haute-Garonne), qui deviendra site éponyme 50 ans après.
1863	Premières recherches sur les sites de Bruniquel (T.-et-G.) et du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire).
1864	Fouilles d'Éd. Lartet et H. Christy dans les abris magdaléniens de la région des Eyzies.
1864	G. de Mortillet crée la revue "Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'Homme".
1865	Le terme de Paléolithique apparaît pour la première fois dans un ouvrage de J. Lubbock.
1866	Premier Congrès international d'Archéologie et d'Anthropologie préhistorique, Neuchâtel.
1866	Découverte et premiers fouilles du site de Solutré par Adrien Arcelin et Henri de Ferry.
1868	Découverte de l'abri sépulcral de Cro Magnon, à Tayac. Mort de Boucher de Perthes.
1869	"Essai d'une classification des cavernes... fondée sur l'industrie humaine" par G. de Mortillet.
1872	Début des fouilles d'Émile Rivière aux Baoussé-Roussé et de Georges Chauvet à la Quina.
1872	Création de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences (Congrès annuels).
1879	Découverte par M. de Sautuola des fresques d'Altamira (authenticité reconnue en 1902).
1881	Publication du "Musée préhistorique", album typologique de référence par G. et A. de Mortillet.
1883	Premier manuel français de Préhistoire publié par G. de Mortillet : "Le Préhistorique".
1887	Début des fouilles du gisement du Mas-d'Azil, sur la rive droite de l'Arize, par Édouard Piette.
1888	Découverte de la sépulture magdalénienne de Chancelade, à Raymondon (Dordogne).
1890	Création de <i>L'Anthropologie</i> , revue dirigée par Marcellin Boule qui fait suite aux <i>Matériaux</i> .

Tableau 1.

leur existence, les outils les plus anciens des hominidés quaternaires. À vrai dire, ces indestructibles silex taillés souvent isolés, roulés au sein des alluvions ne faisaient pas l'unanimité⁴. Mais dans le Sud-Ouest de la France ce seront de véritables habitats plus récents, de la fin du Paléolithique qui seront mis au jour avec leurs foyers conservés, leurs lieux d'activités et parfois, à proximité, leurs sépultures : dans les Pyrénées à Aurignac (1860), puis au Mas d'Azil, à Gourdan, Lortet, Arudy (1867-1873), dans les richissimes

(4) Dans une de ses premières notes intitulée "Études d'Archéologie préhistorique, l'Homme quaternaire en Mâconnais. La station de l'Âge du Renne de Solutré (Saône-et-Loire)", publiée dans la *Revue du Lyonnais* en janvier 1868, 30 p., 1 pl. hors-texte dépliant, Adrien Arcelin cite un article de M. Denizet paru dans le journal *l'Époque* du 31 novembre 1867, sur l'Exposition universelle de Paris, à titre d'exemple de l'incrédulité qui régnait encore à l'époque : "J'ai vu dans la galerie du passé, les moutons de Panurge s'extasier devant les instruments en silex que les "forts en science" de notre époque, véritables taupes prétendent avoir été confectionnés par nos ancêtres et lesdits moutons de Panurge rapporteront cette ineptie à leurs descendants, et c'est ainsi que l'espèce humaine sera longtemps à se désencroûter."



Fig. 1-1 – Vue aérienne du gisement, marqué par un cercle, et de la roche de Solutré.

abris-sous-roche du Périgord comme la Madeleine, Laugerie-Basse et Laugerie-Haute (1864), à Bruniquel en Bas Quercy 1863), en Charente dans les grottes de la Chaise et du Placard (1864-1874), en Bourgogne à Arcy-sur-Cure (1865), à Solutré (1866) et à la Salpêtrière, près du Pont du Gard (1870), pour ne citer que les plus célèbres. Afin de faire connaître cet afflux de documents nouveaux difficiles à maîtriser, et pour les ordonner dans une indispensable classification, une première revue est lancée en 1864 : “Les Matériaux pour l’histoire de l’Homme...”. L’année suivante seront fondés les “Congrès internationaux d’Anthropologie et d’Archéologie préhistorique” ; celui de Stockholm, en 1874, ne rassemblera pas moins de 800 participants (Tabl. 1).

C’est dans ce contexte historique, marqué par un véritable bouillonnement d’idées et de découvertes, un peu partout en Europe mais surtout en France, que seront entreprises et poursuivies avec quelque acharnement les fouilles du site de Solutré (Fig.1-1)⁵. Malgré son apparent isolement dans l’Est de notre pays, par rapport aux gisements très concentrés dans divers

points de la grande région d’Aquitaine, il devait rapidement devenir un site de référence et contribuer à fonder sur des bases solides la science préhistorique en train de naître. On imagine mal aujourd’hui les conditions dans lesquelles, ici comme ailleurs, furent conduits ces travaux par des chercheurs improvisés qui n’étaient pour la plupart nullement préparés à le faire, progressant sur un terrain totalement inconnu, souvent guidés par leur seule passion, presque sans moyens. Les résultats auxquels ils sont parvenus, malgré d’inévitables erreurs, nous apparaissent objectivement remarquables et même impressionnants avec le recul des années. On ne tient pas compte de l’état du savoir de l’époque et on confond les générations en se lamentant parfois sur les erreurs de nos devanciers ou sur le gaspillage de sites fouillés à la hâte, en imaginant qu’on aurait pu faire mieux. Ce tribut payé au patrimoine de notre pays était, hélas ! en grande partie inévitable.

TROIS PRÉCURSEURS FACE À UN SITE D’ENVERGURE

On connaissait depuis longtemps dans le pays l’amoncellement d’os pris en brèche que les défouçages mettaient au jour dans les vignes situées au pied de la Roche de Solutré. Certains vigneron avisés l’avaient même exploité à la pioche et à la barre de fer et ils en avaient fait broyer les blocs pour amender leurs terrains et même le commercialiser comme engrais phosphaté.

(5) Le plan que j’ai publié en 1955 localise 32 points de fouille et tranchées effectuées entre 1872 et 1895, surtout par Adrien Arcelin et Antoine Ducrost. Établi d’après de nombreux documents publiés ou inédits il reste cependant très incomplet, comme nous avons pu le vérifier au cours des dernières fouilles, bien des travaux effectués à la fin du 19^e siècle par des inconnus n’ayant pas été pointés (voir, chapitre 2, fig. 2-4).

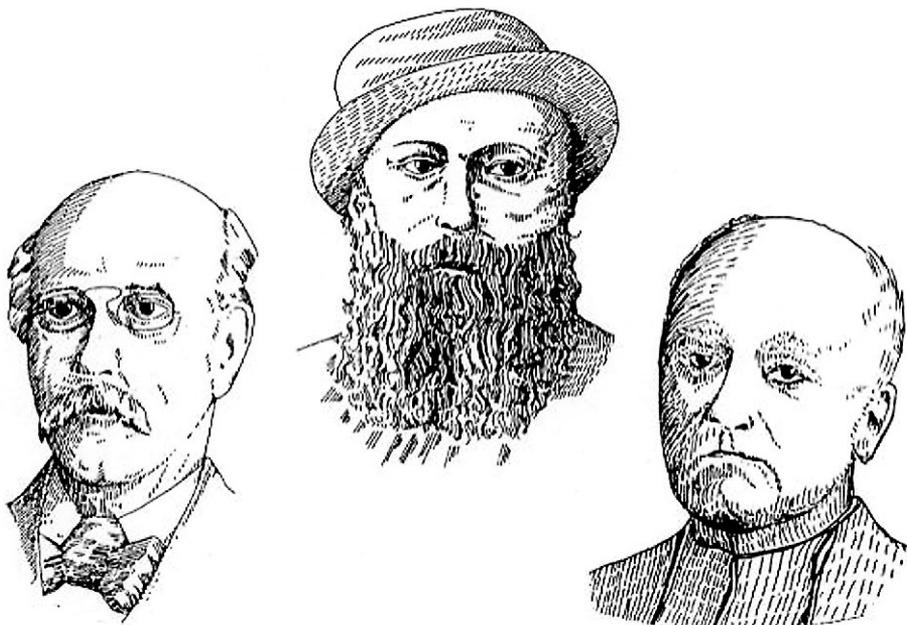


Fig. 1-2 – Les premiers fouilleurs du gisement de Solutré, à la fin du 19^e siècle : à gauche, Adrien Arcelin (1838-1905) ; au centre, Henri Testot-Ferry (1826-1869), à droite, l’abbé Antoine Ducrost (1833-1889). La formation aux sciences géologique et paléontologique de ces trois savants (comme leurs contemporains Lartet et de Mortillet) fut décisive pour la mise au point d’une méthodologie de la préhistoire. Dessin J.-P. Thévenot et J. Combiér.

On savait, d’après les dents jonchant le sol et faciles à reconnaître, qu’il s’agissait de chevaux. Certains avaient même imaginé qu’ils auraient péri lors de combats de cavalerie liés à la possession du château, nid d’aigle dressé sur la plate-forme sommitale de la Roche dont le duc de Bourgogne Philippe le Bon avait ordonné le démantèlement en 1434 ; ces combats supposés auraient eu lieu au pied de celui-ci, sur le “Crot du Charnier”, un toponyme très révélateur...

C’est en 1866 qu’Adrien Arcelin, en promenade à Solutré avec un de ses parents, fut intrigué par une pointe de javelot en silex blanchi par le temps, ramassée sur le sentier⁶. Il s’ouvrit aussitôt de cette trouvaille à l’un de ses voisins de Bussières, Henri Testot-Ferry, auteur de quelques trouvailles analogues dans d’autres localités mâconnaises, à Vergisson et à Charbonnières. Tous deux commencèrent donc de véritables fouilles trois jours plus tard. Elles mirent véritablement en évidence au pied de la Roche, auparavant connue pour son seul aspect pittoresque, une “station préhistorique” dont nul ne soupçonnait encore l’importance. Si ce n’est leurs connaissances en géologie, rien ne les avait préparés l’un et l’autre à de tels travaux. Il en fut de même un peu partout. À la différence de l’Archéologie classique, la Préhistoire était alors pratiquée par des

amateurs, médecins, prêtres, instituteurs. Et il n’y a pas très longtemps que l’enseignement de la préhistoire a été reconnu par l’Université et par les organismes de recherche officiels de notre pays.

Adrien Arcelin, qui était né à Fuissé en 1838, était diplômé de l’École des Chartes vers laquelle l’avait orienté un goût inné pour la recherche historique (fig. 1-2). Mais il avait aussi suivi à Paris les cours du grand géologue Albert de Lapparent et c’est à l’étude de Solutré et des formations géologiques de la région (dont il publia la carte) qu’il devait consacrer la part essentielle de son activité scientifique. On a regretté, que comme beaucoup de ses contemporains, il n’ait pu mener à bien, avant de disparaître, la grande monographie des fouilles fructueuses et bien conduites qu’il avait exécutées ; pour sa part il les avait poursuivies à Solutré, sans grandes interruptions, pendant trente ans (jusqu’en 1895). Au fil des années il avait perfectionné ses méthodes de fouilles ; les coupes et les notes qu’il a laissées, ainsi que les plans précis des tranchées ouvertes sous sa direction ou par d’autres, comptent parmi les meilleurs que l’on connaisse pour l’époque.

Henri Testot-Ferry, quant à lui, n’avait pas fait d’études particulières mais il avait collectionné une quantité de fossiles du Mâconnais et il s’était fait apprécier de professeurs parisiens éminents, tels Charles d’Orbigny, d’Archiac et Ebray, pour ses publications précises sur les polypiers, crustacés et spongiaires des formations jurassiques locales, créant plusieurs espèces nouvelles. Surnommé le “zouave de la paléontologie”, taillé en hercule, il partait avant l’aube, fusil à l’épaule, acharné, disait-on, à mettre “les rochers en morceaux dont il remplissait son grand carnier de cuir”. Après la découverte de Solutré, il devait reporter

(6) La relation circonstanciée de cette découverte a été publiée dans un ouvrage de référence (p. 45, note 2) avec la date (le 27 septembre 1866) et le nom du cousin d’Adrien Arcelin (Georges Perrusset) qui avait ramassé la “tête de lance en silex” sur le sentier : *Le Mâconnais préhistorique, mémoire sur les âges primitifs de la Pierre, du Bronze et du Fer en Mâconnais et dans quelques contrées limitrophes*. Ouvrage posthume par H. de Ferry, avec notes, additions et appendice par A. Arcelin (accompagné d’un supplément anthropologique par le Dr Pruner-Bey), in 4° raisin, publié aux frais de l’Académie de Mâcon, éd. C. Reinwald, Paris, 1870, 64 p.



Fig. 1-3 – Les armatures de Solutré retouchées sur les deux faces, en forme de “feuilles de laurier”, ont permis de définir dès 1869 la civilisation solutréenne. Des planches lithographiques représentant avec précision les silex taillés et leur mode de retouche jouèrent un grand rôle pour les comparaisons typologiques entre gisements, souvent très éloignés; leur usage fut ainsi comparable à celui des flores et des traités de minéralogie en sciences naturelles. D’après A. Ducrost et Lortet, *Études de la station préhistorique de Solutré*, Archives du Muséum de Lyon, vol. 1.

sur ce gisement et quelques autres qu’il avait trouvés en Mâconnais et dans le Val de Saône une énergie à toute épreuve, tant sur le terrain que dans la mise au point de publications illustrées avec le plus grand soin, car il était servi par un réel talent de dessinateur. Il fut l’auteur de la première classification de l’outillage solutréen, fondée sur la morphologie des pointes foliacées, ses fouilles actives au cœur de l’habitat lui ayant permis de rassembler la plus importante série connue de “feuilles de laurier” du site éponyme.

On lui doit la rédaction d’un des plus remarquables volumes de préhistoire parus en France au 19^e siècle, *Le Mâconnais préhistorique*, publié en 1870, ouvrage

posthume dont Adrien Arcelin fut chargé de rassembler les éléments. Son auteur, Testot-Ferry, qui s’était montré trop prodigue de ses forces avait en effet déjà disparu brutalement, à 43 ans, en 1869. Sa mort prématurée priva la science préhistorique naissante d’un de ses plus brillants fondateurs et portait un coup très dur à la poursuite des recherches. En effet, les premières fouilles de Solutré avaient seulement effleuré l’épais dépôt d’éboulis dont la formation devait poser de nombreux problèmes.

Ce fut donc à Adrien Arcelin qu’il revint de les résoudre et il y consacra pour une grande part les vingt-cinq dernières années de sa vie avec l’aide d’un



Fig. 1-4 – Tranchée de fouille pratiquée à Solutré au lieu-dit de la Terre Sève en janvier 1896. Creusée à la pioche sur 100 m², elle avait été entreprise dans le seul but de constituer des collections pour un musée de la région (ces collections furent ensuite achetées par Arthur Field pour le Musée d'Histoire Naturelle de Chicago aux États-Unis). A. Arcelin et A. Ducrost qui pratiquaient à la même époque des sondages stratigraphiques beaucoup plus limités, n'avaient pas réussi à faire interrompre ces travaux destructeurs. Document de l'Académie de Mâcon.

géologue expérimenté, enseignant à la faculté catholique de Lyon, l'Abbé Antoine Ducrost (1833-1889)⁷. La méthode stratigraphique héritée des géologues et qui avait fait merveille pour suivre la succession de strates minéralisées, souvent calcaires ou gréseuses, datées par des fossiles caractéristiques bien en place, devait se révéler d'un emploi bien plus délicat pour les formations quaternaires. Il apparut beaucoup plus difficile d'observer la superposition de couches non consolidées, terreuses et argileuses, susceptibles de glisser, de s'éroder et de se mélanger aussi bien en grotte que surtout dans les dépôts de pente accumulés en plein air. Les fouilles de Solutré sont exemplaires des difficultés qui assaillirent tous les préhistoriens de la première génération dans la tâche difficile qu'ils s'étaient fixée : établir sur le terrain la suite des cultures matérielles (assez curieusement appelées alors les "industries", terme dont l'usage tend à disparaître), qui s'étaient succédé tout au long des temps préhistoriques ; établir une "classification" chronologique toujours plus précise et dont on peut dire que la mise au point ne sera jamais achevée (fig. 1-3)

COMPLICATIONS STRATIGRAPHIQUES D'UN SITE

La séquence des occupations préhistoriques de Solutré, fondée sur la superposition des nappes de cailloutis de gélivation accumulées au pied de la cuesta jurassique de Solutré à la fin de la dernière période glaciaire, a été longue à établir, hérissée d'embûches et de difficultés d'observation. Trois grandes phases sont à distinguer dans l'histoire des fouilles : 1866-1896, 1907-1928, 1968-1998. Au cours de chacune d'elles des progrès ont été obtenus sur la structure d'ensemble du gisement. Comment s'expliquent, dans

(7) À part son grand ouvrage publié en collaboration avec le Dr Lortet dans les Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Lyon, t. 1, 1872, 35 p., 7 pi. (Études sur la station préhistorique de Solutré), l'abbé A. Ducrost a donné quelques notices sur les fouilles de Solutré, seul ou avec A. Arcelin, mais surtout des articles généraux de synthèse qui lui ont valu d'être cité dans le Littré, à l'article Préhistoire, terme nouveau introduit par l'auteur du dictionnaire dans son Supplément, en juin 1877, avec la définition suivante "Histoire de l'homme avant les temps où l'on a des documents ou traditionnels ou écrits".

ces conditions, les polémiques et les contradictions nombreuses que l'on relève dans mainte page des notices publiées autrefois ? C'est sans doute, tout d'abord, que le gisement de Solutré est l'un des plus difficiles que l'on puisse imaginer, de par sa nature même et en raison de son étendue, plusieurs hectares. D'autre part, il est en grande partie formé par un éboulis très instable qui peut atteindre dans certains secteurs 8 à 10 m de puissance ; les coupes que l'on y pratique ont ainsi tendance à se creuser et à s'ébouler rapidement ce qui contrarie l'observation. En plein air, l'occupation humaine ne s'est pas toujours localisée au même endroit, comme c'est le cas dans une cavité karstique où l'habitat se trouve délimité par les parois rocheuses ; les superpositions et raccordements de niveaux à grande distance sont de ce fait difficiles à établir.

La structure du gisement est loin d'être uniforme dans ses différentes parties et l'épaisseur des différentes couches très variable : pour y voir clair dès l'origine, il aurait fallu pratiquer de longues et très profondes tranchées et en décaper le sol avec soin, pour pouvoir observer l'ordre de superposition et le contenu de strates archéologiques souvent fugitives. Mais des travaux aussi étendus et méthodiques n'auraient été possibles qu'avec des moyens financiers importants : "comme ceux de Schliemann à Hissarlik", note non sans humour l'abbé Ducrost en 1890. Ce ne fut bien sûr pas le cas, et de toute manière la seule main d'œuvre disponible, en l'occurrence des ouvriers agricoles recrutés sur place, n'était nullement préparée à des fouilles aussi méthodiques (fig. 1-4). Au tout début des recherches, de 1866 à 1873⁸, les fouilles assez

(8) Les deux courtes notices originales sur le site de Solutré ont paru en même temps : Adrien Arcelin, Note sur les Antiquités préhistoriques de la vallée de la Saône, Revue du Lyonnais, 3e série, t. IV, 1867, p. 161-176 ; Henry de Ferry, L'Ancienneté de l'Homme dans le Mâconnais ou Note sur différents gisements d'instruments en silex découverts aux environs de Mâcon (Saône-et-Loire), Gray, imp. A. Roux, 1867. L'année suivante, ces deux chercheurs ont publié dans les Annales de l'Académie de Mâcon, en collaboration, un travail beaucoup plus détaillé : L'Âge du renne en Mâconnais. Mémoire sur la station du Clos du Charnier à Solutré (Saône-et-Loire), 42 p., 3 planches hors-texte dépliantes, dont deux donnent les premières coupes stratigraphiques acceptables du gisement.

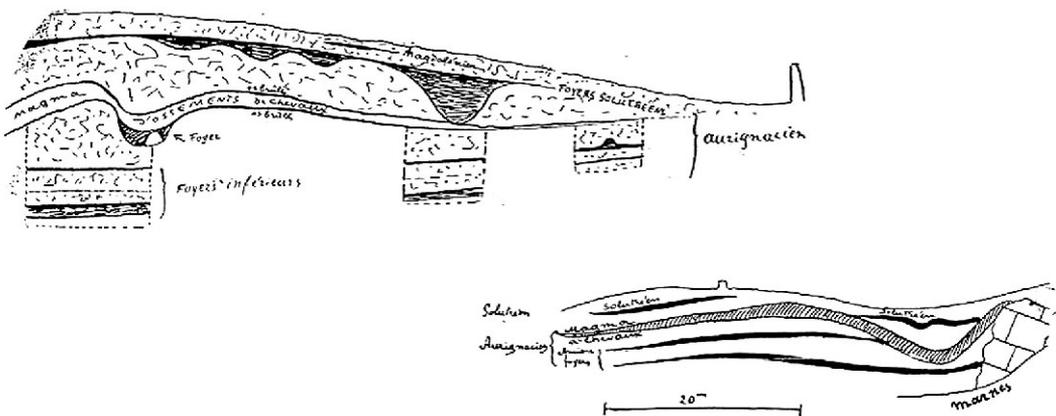


Fig. 1-5 – En haut, schéma stratigraphique orienté ouest-est du gisement de Solutré, d'après les fouilles de 1907 (dessin de Breuil) ; en bas, schéma orienté sud-nord, d'après les fouilles de A. Arcelin.



Fig. 1-6 – Vue des fouilles effectuées en 1907 au Crot-du-Charnier sous la direction d’H. Breuil et F. Arcelin

épisodiques et superficielles de Testot-Ferry et d’Arcelin avaient seulement permis de constater la présence, à des profondeurs variables dans le sol, entre 0,4 et 1,5 m en général, des “foyers de l’âge du renne”, c’est-à-dire solutréens et magdaléniens qui furent mélangés (ils ne seront séparés en stratigraphie qu’en 1907 par Henri Breuil). L’idée avait été émise alors que le lit bréchiq ue à ossements de chevaux (connu sous le nom assez mal venu mais toujours en usage de “magma de cheval”), parfois fragmenté en blocs relevés à la verticale par les mouvements du substratum, pouvait avoir constitué des sortes de murs délimitant des habitations. L’agrandissement des fouilles montra qu’il n’en était rien et, après la visite du congrès de Lyon de l’AFAS, en août 1873, et de vives discussions, Arcelin comprit que de nouvelles méthodes de recherche s’imposaient.

De 1874 à 1877, des subsides du département lui permirent de pratiquer enfin trois grands sondages de 4 m de côté poussés cette fois à 7 m de profondeur jusqu’au contact du substratum marneux. Dans cet éboulis inférieur rougeâtre, sous le “magma osseux”, deux lits d’ossements et de silex taillés furent mis en évidence. L’appartenance de leur outillage à l’Aurignacien

sera reconnue un peu plus tard dans le remarquable mémoire intitulé “Les nouvelles fouilles de Solutré”, qu’Arcelin publiera en 1890 dans le premier tome de *L’Anthropologie*, la grande revue française dirigée par Marcellin Boule qui succédait aux *Matériaux...*⁹. Ces résultats seront repris par J. Déchelette dans le chapitre VII de son remarquable “Manuel d’Archéologie préhistorique”, paru en 1908, ce qui leur assurera une large diffusion parmi les spécialistes. Dans ses grandes lignes la stratigraphie de Solutré était alors fixée, tout au moins pour le secteur sud-ouest du Crot-du-Charnier. Parmi les points encore obscurs, figuraient de curieuses ondulations des couches, postérieures à leur mise en place. On sait aujourd’hui que ces déformations à grand rayon, qui n’ont en général pas dérangé l’ordre de superposition des niveaux, sont dues à des phénomènes d’ordre climatique affectant le sous-sol gelé en profondeur, lors de phases très froides ; on leur a d’ailleurs donné le nom général de “cryoturbations”. Les éboulis qui se sont développés

(9) Adrien Arcelin, Les nouvelles fouilles de Solutré (près Mâcon, Saône-et-Loire), *L’Anthropologie*, t. 1, p. 295-313, 1 plan, 9 coupes, 1 fig.



Figure 1-7 – Les fouilles successives de Solutré furent visitées par six grands congrès nationaux et internationaux en 1873, 1899, 1907, 1969, 1976 et 1980. Sous la conduite du docteur F. Arcelin, que l'on peut reconnaître au premier plan tenant une feuille de papier, les membres du congrès SPF de 1907 examinèrent ici la grande coupe de la tranchée Breuil qui permettait d'observer, pour la première fois, la superposition des quatre grandes cultures du Paléolithique supérieur. Les volumes des communications à ces congrès constituèrent la source documentaire indispensable au développement d'une science qui ne faisait pas l'objet d'un enseignement officiel.

sur de fortes pentes, à la périphérie du Crot-du-Charnier, ont même été soumis par endroits à de véritables glissements en masse, sur le substratum argileux gorgé d'eau. D'autres tranchées de fouilles furent ouvertes à Solutré, parmi celles-ci on notera celle de 1896 qui contribua à la destruction du site (fig. 1-4).

Il est bon de préciser ici que les recherches conduites à Solutré au 19^e siècle, comme dans bien d'autres gisements, ne pouvaient être que le reflet des préoccupations et des idées propres à leur époque, et celle-ci était plutôt agitée. La chronologie de la préhistoire et en particulier le problème des subdivisions du Paléolithique supérieur étaient encore l'objet de vifs échanges entre les spécialistes. Trois contributions d'Henri Breuil, publiées en 1907, 1909 et 1912 mirent un terme définitif à cette controverse¹⁰. L'apport de Solutré y fut essentiel puisqu'il s'agissait de l'un des très rares sites

français où se trouvaient représentées toutes les unités culturelles du Paléolithique supérieur, définies par leur outillage lithique et osseux. Dans la première de ces études, le jeune abbé – il avait alors 30 ans – que son expérience, son autorité et la clarté de ses vues plaçaient déjà au premier rang des préhistoriens de sa génération, rendit longuement hommage aux fouilleurs mâconnais et aux enseignements de leurs fouilles : “Commençons par Solutré, écrit-il, l'un des plus grands gisements du Paléolithique récent, l'un de ceux, aussi, dont la stratigraphie a été le mieux étudiée...”. Et il concluait que, comme dans sept autres gisements répartis de la Belgique à la région atlantique, le Solutréen se superposait régulièrement à l'Aurignacien ce que Gabriel de Mortillet, avec toute l'autorité attachée à sa personne continuait de nier, contre toute évidence... La coupe que Breuil releva d'une tranchée, longue de près de 30 m, creusée en 1907 sur 7 à 8 m d'épaisseur, levait toute ambiguïté¹¹ (fig. 1-6).

(10) Henri Breuil : La question aurignacienne. Étude critique de stratigraphie comparée. *Revue préhistorique*, n° 6, 2e année, 1907 (Solutré, p. 17-20, 1 coupe); L'Aurignacien pré-solutréen. Épilogue d'une controverse, *ibid.*, n° 9, 4e année, 1909 (Solutré, p. 25-29, 1 coupe); Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification, *Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique*, compte rendu de la XIVe session, Genève, 1912 (Solutré, p. 195-196 et 205, fig.).

(11) L'abbé Breuil avait l'habitude de noter ses observations sur des cahiers auxquels il se reportait souvent. Dans la préface à mon étude de 1955 il écrit : “Son fils, le Dr Fabien Arcelin, peu après le décès d'Adrien, a pris à cœur de poursuivre son œuvre, et en 1907 il m'invita à ouvrir de nouvelles tranchées; il me laissa le soin d'en choisir

Des travaux considérables, poursuivis un peu plus tard à Solutré sous l'égide de la Faculté des Sciences de Lyon, de 1922 à 1928, permirent d'ajouter quelques précisions à ce cadre chronologique et d'accroître la documentation de niveaux pauvres en outillage. Mais leur but avoué était tout autre : trouver des restes humains indiscutables. Dans le secteur nord-ouest, très remanié, du gisement, elles contribuèrent ainsi de façon très inopportune à relancer le problème des sépultures humaines : on retombait dans les erreurs passées. Sur ce point, à une époque très récente, des couches à ossements de chevaux étaient venues recouvrir par glissement tout un groupe de tombes attribuées par les professeurs Depéret et Mayet à l'Aurignacien. Un ensemble de recherches anthropologiques et d'analyses établirent qu'en réalité ces sépultures, loin d'être paléolithiques, remontaient au haut Moyen-Âge¹². Beaucoup de restes humains découverts au 19^e siècle dans nombre

l'emplacement et me mit en main le plan détaillé, tenu à jour par son regretté père, de toutes les fouilles antérieures. Un seul point avait été respecté : le chemin communal, inusité, coupant obliquement le Crot-du-Charnier. L'autorisation du maire permit de l'entamer et de le transformer, sur 30 m de long, en une profonde tranchée rectiligne. J'ai décrit cette fouille dans ma deuxième note sur l'Aurignacien pré-solutréen, 1909".

(12) Charles Depéret, Fabien Arcelin et Lucien Mayet, "Sur la découverte d'hommes fossiles d'âge aurignacien à Solutré (Saône-et-Loire)", *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 77, p. 619-623 (séance du 8 octobre 1923). Cette notice se termine par la phrase suivante : "La mise au jour de ces sépultures aurignaciennes tranche définitivement par l'affirmative l'importante question, très controversée, des sépultures paléolithiques à Solutré". En réalité, ces restes appartiennent au vaste cimetière du haut Moyen-Âge qui s'étendait sur une partie du site de Solutré, comme ceux qui avaient été trouvés antérieurement, au nombre de 70 environ, ainsi que les restes, plus ou moins bien conservés que nous avons nous-mêmes recueillis dans nos fouilles de 1968-1975, parfois profondément enfouis dans des couches anciennes où ils se trouvaient mêlés à des restes osseux et à de l'outillage paléolithique. Les squelettes humains trouvés en 1922-1923 et considérés comme aurignaciens n'étaient pas fossilisés et leurs caractères anthropologiques ne permettaient pas de les rattacher au type de Cro-Magnon. La méthode du radiocarbone les date sans ambiguïté, telle la date obtenue

de gisements européens n'ont pas conservé, il est vrai, l'ancienneté qu'on leur avait attribuée tout d'abord.

Les dernières fouilles ont montré que le site, loin d'être épuisé, offre encore de vastes étendues intactes à la périphérie du Crot-du-Charnier pour des explorations futures et pour permettre de préciser les activités en plein air qui ont eu lieu à différentes époques sur cet emplacement privilégié des chasseurs de la fin du Paléolithique. Beaucoup de nouvelles découvertes sont à attendre à Solutré, qu'annonce celle qui a eu lieu en mai 1997 à l'occasion de terrassements profonds effectués au-dessous du site classique, dans le village même, non loin de l'église. À cet endroit, un cône d'éboulis plus ancien que les précédents déjà connus s'est étalé jusque dans le talweg qui sépare Solutré du mont de Pouilly et il contient un gisement du Paléolithique moyen d'une richesse inouïe¹³. Le site stratégique de Solutré était donc déjà connu des hommes de Néandertal, il y a 50 à 60 000 ans au minimum. Ils y pratiquaient déjà la chasse du renne, très abondant et d'un cheval plus massif encore que celui du "magma" gravettien, l'*Equus germanicus*, déjà représenté dans les grottes et les abris moustériens du voisinage. Plus récemment encore, des niveaux contenant un outillage aurignacien ont été mis au jour en haut du village. On notera aussi un ensemble gravettien encore inédit, recueilli par A. Aufranc lors d'un défonçage pratiqué au-dessus du cimetière actuel de Solutré.

sur l'un d'eux de 1550 BP ± 90 (Ly-647). On doit rapprocher le glissement de terrain très récent qui a affecté les terrains situés à l'ouest du Crot-du-Charnier de phénomènes analogues qui se sont produits dans le village même, au 18^e siècle, et qui ont enseveli plusieurs maisons du hameau des Bulands. Voir à ce sujet : Henry Georges, *Solutré en Mâconnais*, relation d'un éboulement survenu dans ce village en 1768, 28 p., 1 pl. hors-texte, imp. J. Dumoulin, Paris, 1908.

(13) Jean Combié, À Solutré, des chasseurs de chevaux encore plus anciens, 71- *Images de Saône-et-Loire*, n° 110, juin 1997, p. 2-3, 4 fig. et Pautrat, *infra*, chapitre 8.

1968 : bilan et stratégie des fouilles

Jean COMBIER

Parmi les principaux gisements préhistoriques de France, Solutré est l'un des plus anciennement connus ; c'est en effet vers la fin du Second Empire, en 1866, qu'il fut découvert par Adrien Arcelin. Trois ans plus tard, son nom était emprunté par G. de Mortillet pour désigner l'une des civilisations caractéristiques de l'Âge de la Pierre Ancienne ; il en acquit presque immédiatement une grande notoriété qui attira sur le Crot-du-Charnier bon nombre de savants, des fouilleurs d'occasion ou de simples collectionneurs. Tranchées et sondages, plus ou moins apparents encore, retracent d'eux-mêmes l'histoire de cette exploitation intensive et désordonnée, effectuée sans souci de réserver l'avenir des recherches dans ce site exceptionnel.

Qu'est-il résulté de ces travaux considérables, poursuivis au prix de la destruction d'une grande partie du gisement ? On ne saurait oublier sans doute que Solutré tint une place de premier plan dans l'établissement de la stratigraphie générale du Paléolithique supérieur, sujet de controverse passionnée ("La Bataille Aurignacienne" de H. Breuil), au terme de laquelle l'antériorité de l'Aurignacien par rapport au Solutréen fut enfin reconnue. Mais, des quelques cent publications dont ces fouilles firent l'objet, il n'y a malheureusement que peu à retenir pour un exposé d'ensemble (voir bibliographie des anciennes fouilles en fin du volume). L'étendue du gisement, près d'un hectare, le caractère difficile des fouilles dans un éboulis instable atteignant souvent plus de 5 m d'épaisseur, la nécessité d'opérer de grandes coupes pour observer la stratigraphie de foyers juxtaposés et non superposés comme c'est le cas dans une grotte, la présence de certaines zones inexplicablement remaniées, constituaient au départ autant de graves difficultés. Toutes les parties du gisement ne furent ainsi connues que progressivement et beaucoup de polémiques, de contradictions, de rectifications que suscita cette stratigraphie complexe ne conservent plus qu'un intérêt historique ou anecdotique. A. Arcelin, cependant, était parvenu dès 1890 à

des résultats stratigraphiques fondamentaux, que les fouilles récentes se sont bornées à confirmer sans y ajouter beaucoup de détails. Mais il n'eut pas le temps, avant sa mort, de mener à bien la monographie qu'on attendait de lui, et en particulier l'étude de l'abondant matériel lithique et osseux qu'il avait recueilli. Une faible partie seulement de cet ensemble de documents irremplaçables subsiste aujourd'hui par suite d'un concours de circonstances défavorables.

Les séries recueillies plus récemment étant également demeurées inédites, les caractères tant stratigraphiques qu'archéologiques du gisement de Solutré, pourtant si laborieusement établis, sont longtemps restés à peu près inconnus. Solutré était encore "la plus mal connue de nos stations éponymes". En 1954, Marcel Thorat, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, me chargea d'établir une mise au point stratigraphique et typologique d'ensemble des résultats obtenus au cours des fouilles de 1907 à 1925. Le produit de ces recherches, presque intégralement conservé au Laboratoire de Géologie, constitue le seul ensemble complet des niveaux successifs de l'éboulis. Ce sont les éléments essentiels de ce travail qui sont présentés ici, en référence, sous une forme très résumée (Combiér, 1955).

LE SITE

Quelques mots suffiront pour en fixer les traits caractéristiques. La Roche de Solutré est la plus haute et la plus étroite des cuestas du Mâconnais (fig. 2-1 et 2-2).

Abrité par l'écran protecteur de sa falaise, bien connue, formée par les assises calcaires de l'Aalénien et du Bajocien, le gisement proprement dit correspond à une petite plate-forme inclinée vers le sud-est, le "Crot du Charnier". Sur cette plate-forme s'est formé le cône détritique würmien développé sur 8 m d'épaisseur par endroit, incluant d'énormes fragments éboulés de corniches bajociennes. Une faille et des diaclases

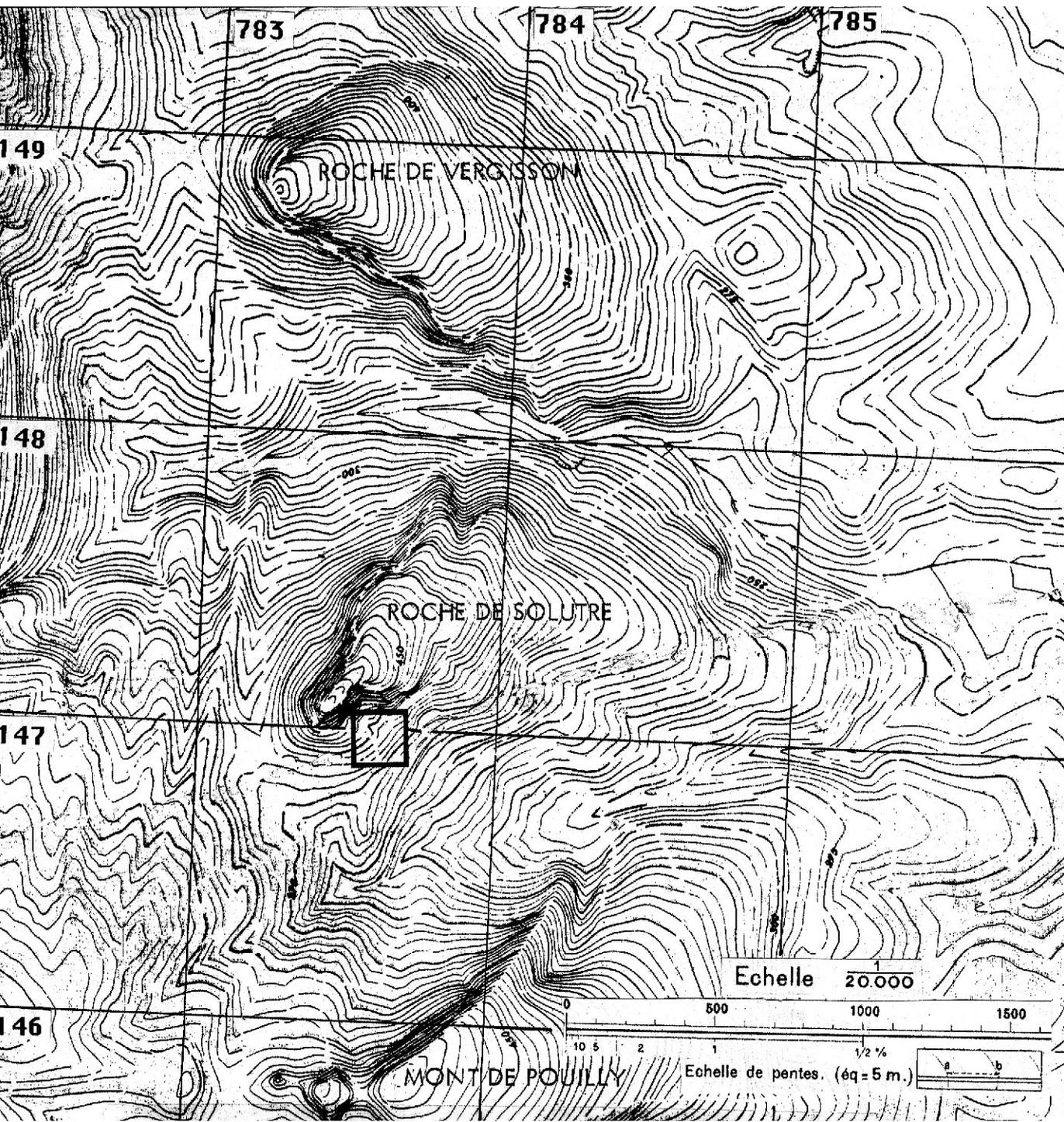


Fig. 2-1 – Contexte morphologique du gisement de Solutré (carte IGN au 1/20000^e) : cuestas jurassiques du Mont Pouilly (1), de Solutré (2), de Vergisson (3). Le cône d'éboulis wurmien développé sur le versant sud de la roche de Solutré sur un substratum marneux du Toarcien et de l'Aalénien inférieur s'étage en pente douce à l'encontre de Vergisson dont le versant est plus abrupt. Les chiffres indiquant les coordonnées du quadrillage Lambert définissent des carrés d'1 km de côté (sauf indication contraire, toutes les photos ainsi que les dessins de cet ouvrage sont de J. Combiér).

secondaires ont favorisé les mécanismes d'érosion périglaciaire et la profonde encoche d'arrachement est située juste au dessus du talus d'éboulis (fig. 2-3a et 2-3b). Cette plate-forme est en fait, sinon le seul emplacement à avoir été fréquenté de manière plus ou moins permanente, du moins celui où strates humaines et nappes successives de blocailles de gélivation se sont stratifiées régulièrement et sur une grande épaisseur.

Le gisement s'étend entre le talus récent et les vignes situées en contrebas ; il se poursuit dans les vignes avoisinantes, en forte pente, où les fouilles ont toujours été très décevantes, des glissements étant venus y troubler l'ordonnance des niveaux.

Les anciennes fouilles avaient défoncé de part en part l'ensemble du gisement depuis le Crot du Charmier et la Terre Sève jusqu'à la Terre Souchal en bas de la



Fig. 2-2 – Vue aérienne du versant sud de la Roche de Solutré ; sous la falaise, on note le talus d’éboulis récents. Au second plan, la Roche de Vergisson, de structure géologique très comparable.



penne. Le plan que l’on a pu dresser en 1968 restait incomplet car certains sondages n’avaient jamais été enregistrés. L’ampleur considérable de ces travaux y est bien mise en valeur (fig. 2-4).

Données stratigraphiques des anciennes fouilles

Très compliquée dans le détail, la stratigraphie varie surtout en ce qui concerne l’épaisseur des différentes couches, leur pendage général et leur sinuosité. Mais dans tous les travaux opérés tant par Arcelin père, que par Arcelin fils, Breuil et Depéret, l’ordre de superposition est uniforme et peut être schématisé ainsi (fig. 2-5) :

- *terreau superficiel*, à vestiges mérovingiens (sépultures), gallo-romains et chalcolithiques ;
- *éboulis supérieur*, contenant les niveaux magdaléniens et solutréens ;
- *niveau du “magma de cheval”*, intermédiaire, à foyers du Gravettien (à la base et au sommet) ;
- *éboulis inférieur*, incluant dans son épaisseur un niveau aurignacien et à l’extrême base, du Moustérien, probablement ;
- *substratum marneux*, érodé et “mouvant” des étages Toarcien (*Hildoceras bifrons*) et Aalénien (*Dumortiera Levesquei*).

Les différents foyers étant assez localisés et le plus souvent juxtaposés, ce n’est qu’à la faveur des longues

tranchées de 1907, 1922 et 1923, qu’ont pu être observées de rigoureuses superpositions d’industries. J’emprunte à l’abbé Breuil la description remarquable de la coupe la plus complète que l’on connaisse, celle de la tranchée A-B de 1907, orientée nord-ouest - sud-est.

“A peu de profondeur, suivant la déclivité actuelle du terrain se trouvent les niveaux solutréens, formés d’un chapelet de foyers lenticulaires. La couche solutréenne s’arrêtait brusquement sur la pente à un foyer très profond. Aucune modification, aucun plissement ne se manifestait. Peu au-dessus, apparut une strate fugitive à objets magdaléniens, qui s’est vite évanouie. Le Solutréen reposait sur des pierrailles accumulées, non tassées, contenant à la partie supérieure le “magma” de chevaux et au-dessous trois lignes de foyers profonds. Le “magma” était constitué par une masse d’ossements très décomposés, avec à la base et en surface deux lignes d’os brûlés formant parfois de petits foyers. A la base j’en ai vu un très net, dans de grosses pierres, qui correspondait à un plissement synclinal du “magma”, assez brusque et accompagné latéralement d’un étirement de cette formation, ressemblant à première vue à une faille. Mais cette faille n’était pas complète, la continuité de la couche n’était pas rompue, l’ordre des couches n’était pas dérangé, aucun mélange n’était possible. Les foyers inférieurs, pauvres en outillage se rapprochant de la surface du sol vers la Terre Souchal, où Ad. Arcelin les avait étudiés avec soin et où ils se trouvaient particulièrement riches” (Breuil, 1909 : 27-28).



Fig. 2-3a – Vue aérienne du versant sud de la Roche de Solutré prise en 1967 ; sous la falaise, on note le talus d'éboulis récent. Le sentier traverse le gisement, aire de prairie à la base du talus récent et remonte le long du tracé de la faille.

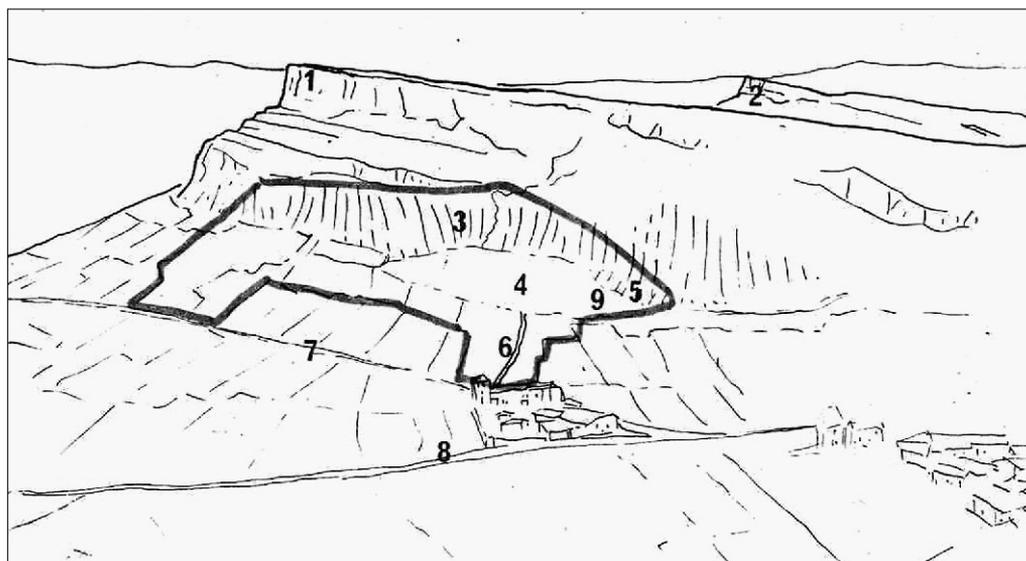


Fig. 2-3b – Schéma de situation du gisement de Solutré :
 1, versant de la Roche dont le sommet (point géodésique) est à 492,80 m ;
 2, cuesta de Vergisson à 485,30 m ;
 3, rideau d'éboulis récents ;
 4, gisement ;
 5, pierriers ;
 6, sentier d'accès à la Roche ;
 7, chemin vicinal ;
 8, route ;
 9, aire de tamisage.

Une coupe orientée perpendiculairement à la précédente avait été dressée autrefois par Ad. Arcelin, mais non publiée. Elle établit la même stratigraphie, mais le "magma" et les différents foyers, solutréens et aurignaciens, y affectent une disposition en cuvette, déterminée par la poussée d'un bourrelet de marnes (humidification et gonflement par des eaux d'infiltration), qui s'est formé au sommet de la pente dans la partie nord du Crot. C'est seulement au voisinage de

ce bourrelet que les couches ont été désagrégées et partiellement mélangées. Vers l'est, il ne s'agit que d'une formation à grand rayon de la masse de l'éboulis, maintenu par la carapace dure et cohérente du "magma". Cette structure est assez comparable à un pli tectonique, avec un synclinal (situé au Crot du Charnier) et un anticlinal (Terrain communal et Terre Souchal) ; bien des faits établissent la date récente de ces mouvements (sépultures à dalles étalées, squelettes

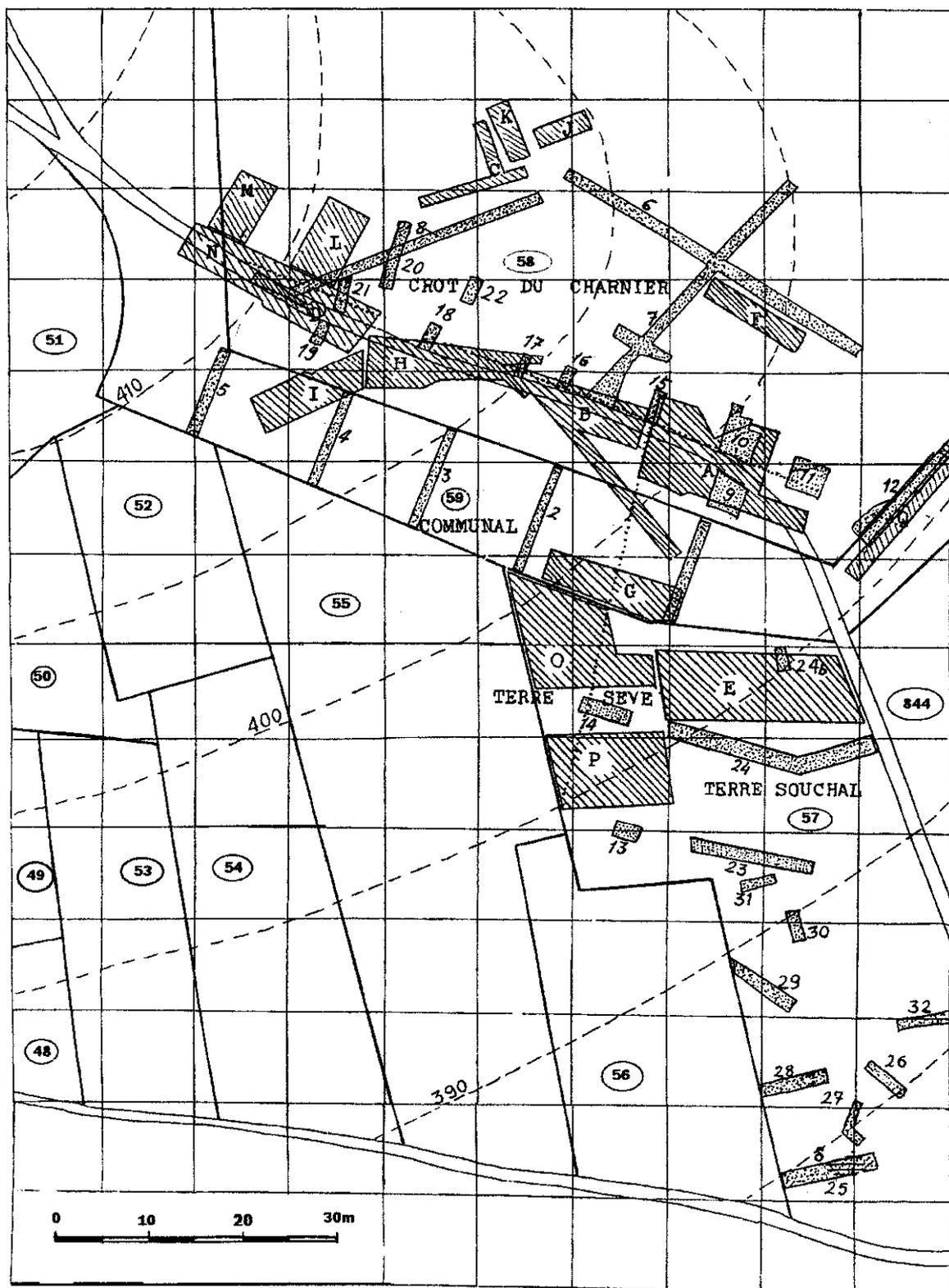
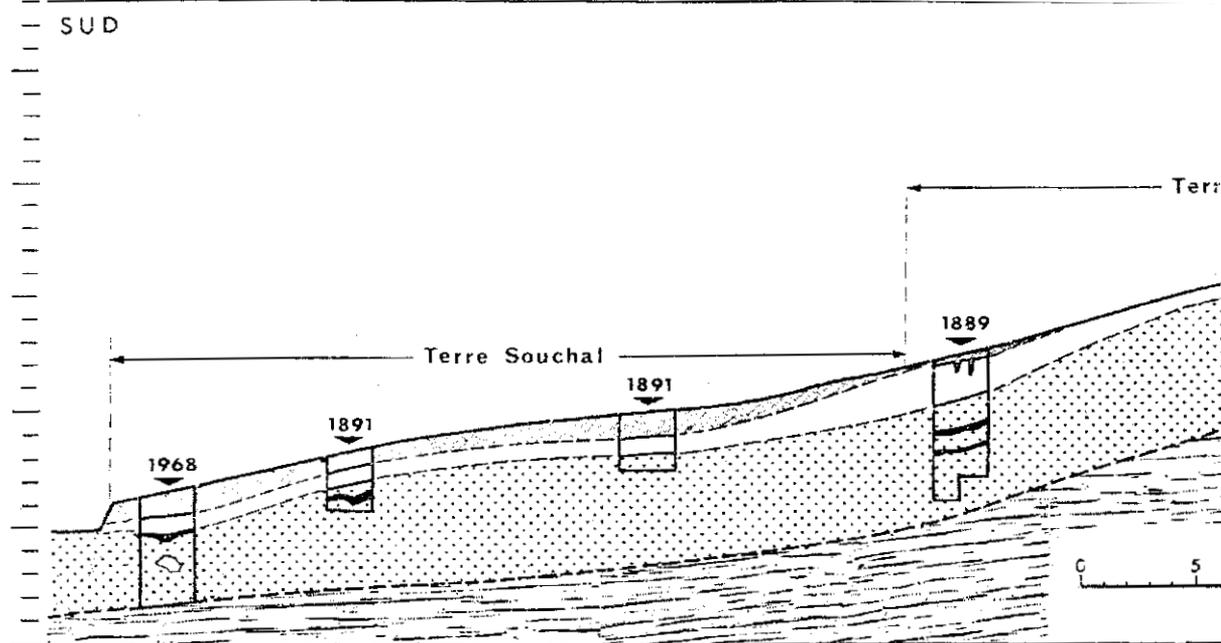


Fig. 2-4 – Plan des anciennes fouilles avec carroyage de 10 m de côté; 1 à 32, fouilles 1872-1895; A à Q, fouilles 1907-1928.

les pieds en l'air). En géomorphologie, on a souvent cité de tels mouvements qui "sont un phénomène de climat tempéré en opposition avec la cryoturbation, liée aux climats froids".

Par son mode de formation, l'éboulis de Solutré ne pose donc pas de problème particulier et il apparaît très

semblable à tous les talus de désagrégation climatique formés lors de la dernière glaciation (dite de Würm) au pied des falaises jurassiques de la région; dès le début de la formation, l'Homo du Moustérien semble s'être installé à sa surface. Sa stratigraphie est très claire, comme le disait Ad. Arcelin, bien que d'une



étude assurément complexe. Arcelin a très nettement pressenti le rôle de ce qu'on appelle aujourd'hui les phénomènes périglaciaires : forte gélivation des parois calcaires, solifluxion du matériel sur les versants. "Je suis porté à penser, écrivait-il que les éboulis de pente reçurent à l'époque quaternaire un développement considérable. Peut-être à cause des gelées intenses et prolongées et que ces effets ont singulièrement diminué depuis les temps modernes" (Arcelin, 1890).

Si les données pétrographiques précises font encore défaut, on dispose déjà d'éléments paléontologiques qui permettent de replacer, au moins sommairement, les différents niveaux du gisement dans le cadre des variations climatiques du Quaternaire récent. Dans les foyers de l'Aurignacien I, on note par exemple des espèces comme le Glouton, l'Antilope saïga, la Marmotte et le Harfang des Neiges. Elles indiquent une phase marquée par un climat steppique assez froid comme dans la plupart des gisements français contemporains.

Données archéologiques

À plusieurs reprises, sur le sol de l'éboulis en voie de formation, l'homme est revenu camper, allumer ses foyers et probablement installer de véritables habitats. Dans notre plan, on voit nettement que la surface occupée au Solutréen est beaucoup plus limitée que celle où les hommes du Gravettien ont répandu les ossements qui constituent le "magma" de cheval. Huit "niveaux" principaux ont été distingués de haut en bas :

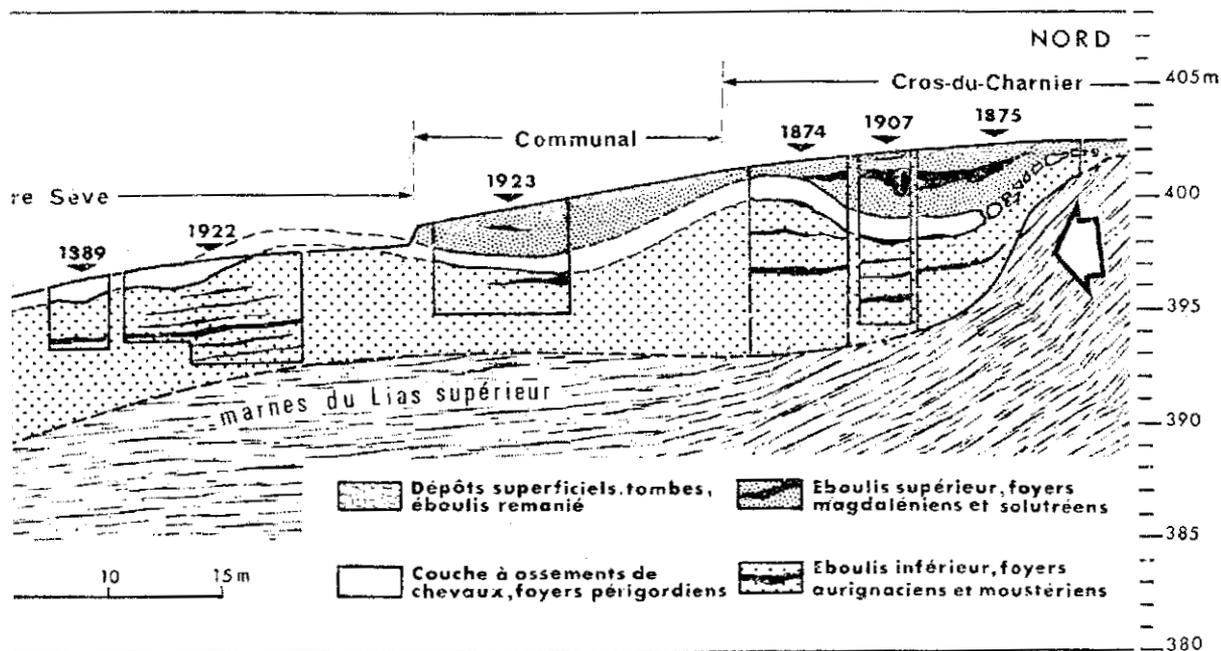
- Niveau 8 : **Magdalénien**. Cette industrie a été trouvée dans la Terre Sève superposée au Solutréen et au Crot en 1907 et 1923-1924 (Capitan, 1898). Elle

Fig. 2-5 (ci-dessus et ci-contre) – Coupe synthétique du gisement de Solutré suivant l'axe longitudinal de l'éboulis, basée sur les résultats des anciennes fouilles avec l'addition du sondage B ouvert en 1968. Les sinuosités de la couche conglomérée à ossements de chevaux, le magma, soulignent la déformation d'ensemble imprimée à l'éboulis par la poussée d'un bourrelet de marnes. Le profil met aussi en évidence l'épaisseur des dépôts constituant l'éboulis inférieur; les formations plus récentes ne se sont déposées ou conservées que sur des surfaces restreintes du site.

est essentiellement composée de fines lamelles à dos, de nombreux burins simples ou multiples, perçoirs délicats et lames tronquées (fig. 2-6) La proportion relative des différents types d'outils confirme que sur ces trois points il s'agit du même outillage, notablement différent du Magdalénien final (Combié, 1955).

- Niveau 7 : **Solutréen supérieur**. Il est caractérisé par des pointes en feuille de laurier plus petites que celles du niveau 6, par des pointes à face plane étroites qui tendent vers la pointe à cran, à la fois par leur forme étroite et longue et leur retouche par pression (fig. 2-7). On note aussi la présence de lamelles à bord abattu comme dans le Solutréen supérieur du Sud-Ouest de la France et d'une abondante industrie osseuse ; poinçons à tête renflée, sagaies plates et bi-coniques, os encochés, fragments d'épingles, d'ivoire travaillé et décoré (fig. 2-8); de plus on y a découvert en 1907, une plaquette de schiste gravée de plusieurs chevaux. Ce niveau n'a été seulement mis en évidence et distingué du Solutréen sous-jacent qu'à partir des fouilles de 1907 dirigées par H. Breuil.

- Niveau 6 : **Solutréen moyen**. C'est l'industrie la plus connue de Solutré. Elle est assez archaïque, pour du Solutréen moyen, extrêmement semblable à celle du niveau II de Laugerie-Haute. Statistiquement, elle



se définit par un pourcentage considérable d'armatures en feuille de laurier souvent fragmentées (fig. 2-9), au détriment des objets courants (très peu de burins, peu de grattoirs dont certains sont retouchés sur les deux faces, comme les armatures). Peu d'industrie osseuse. C'est à ce niveau qu'ont été trouvées dans la terre Sève les statuettes de pierre connues et, en 1925, une plaquette de calcaire arrondie, gravée de dessins illisibles.

- Niveau 5 : **Gravettien**. Identique à l'industrie de la Sénétrière en Mâconnais (Les Marguettes), et du gisement de Saint-Martin-sous-Montaigu (Combier, 1964). C'est une industrie assez originale comprenant des pointes pédonculées du type Font-Robert (fig. 2-10 et 2-11) et des armatures proto-solutréennes encore malhabiles ainsi qu'une pointe à cran. À la base du "magma", Breuil a recueilli en 1907 quelques pointes du type de la Gravette, appartenant sans doute à un niveau gravettien plus ancien pauvrement représenté. Mais cette stratigraphie de détail est à vérifier.

- Niveau 4 : **Aurignacien typique**. L'industrie de silex est classique, avec grattoirs carénés, lames-grattoirs et lames-pointes à larges retouches écailleuses (fig. 2-12). L'industrie osseuse ne l'est pas moins : bâtons percés primitifs en bois de Renne, armatures aurignaciennes ou pointes "base fendue", lissoirs décorés d'incisions en série, etc. Sa position, bien au dessous du "magma", a été clairement observée à différentes reprises.

- Niveaux 2 et 3. L'industrie fournie par ces deux strates est malheureusement trop pauvre pour être exactement définie. Il s'agit d'un outillage comportant d'assez nombreux racloirs, de tradition moustérienne, mais aussi des lames, des grattoirs en bout de lame et des burins qui permettent de les classer dans un Paléolithique supérieur très ancien de faciès local, bien que

certaines couteaux à dos abattu évoquent un peu le **Châtelperronien**. Il est bien difficile d'assurer que les séries disponibles ne soient pas privées d'une partie caractéristique de l'outillage et que les contaminations n'aient pas eu lieu entre les trois niveaux inférieurs.

- Niveau 1 : **Moustérien**. Il est constitué surtout par des éclats Levallois non retouchés, bien caractérisés. Ce niveau, situé à une grande profondeur n'a été atteint que rarement et sur une faible surface ; son industrie demeure mal connue, et l'attribution au Paléolithique moyen demeure fragile.

OBJECTIFS MIS EN PLACE À LA REPRISE DES FOUILLES

En 1968, le schématisme et la relative pauvreté du bilan de ces fouilles anciennes n'étaient que trop évidents, au regard de la recherche contemporaine. On peut estimer en effet que les recherches initiales d'Arcelin père et fils et de H. Breuil furent remarquables et par certains côtés très en avance sur leur temps ; mais celles beaucoup plus proches de nous, des années 1920, dirigées de loin par leurs promoteurs, et axées sur la recherche d'éléments sensationnels, des sépultures humaines à tout prix, n'eurent pas la qualité pouvant correspondre aux moyens mis en œuvre. Il était donc indispensable, avant d'engager des recherches que l'on voulait cette fois décisives, sur plusieurs points essentiels, de dresser le tableau des problèmes à résoudre. Cette condition était d'autant plus impérieuse que les travaux à entreprendre seraient nécessairement onéreux et qu'ils engageraient, comme toute fouille mais ici avec une particulière gravité, l'élimination d'une part de ce qui subsiste encore d'un gisement d'importance capitale. En fait, étant donnée l'ampleur des travaux

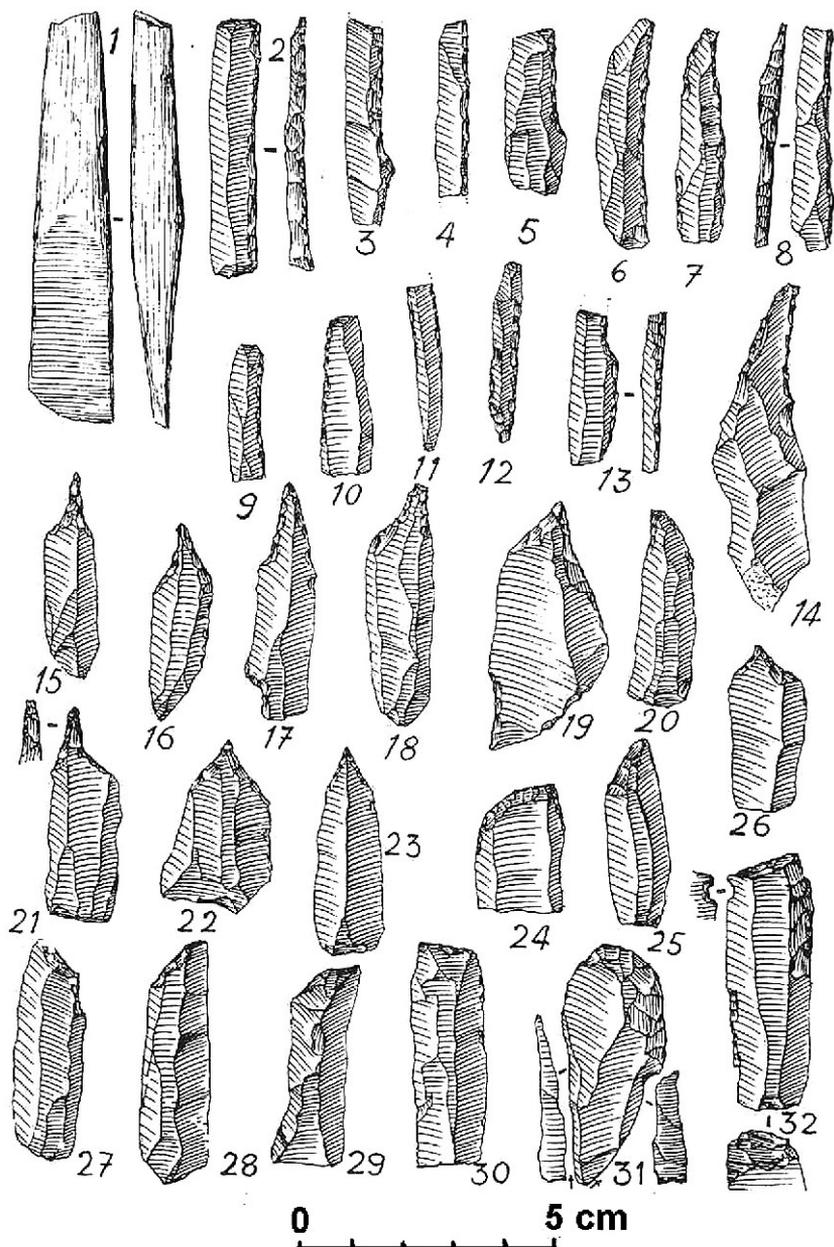


Fig. 2-6 – Industrie magdalénienne de Solutré (collection Capitan, 1889, Musée de Saint-Germain-en-Laye) 1, sagaie à double biseau; 2-13, lamelles à dos; 14-23 et 26 perçoirs; 24, 25, 30, 32 lames tronquées (Combiér, 1955, fig. 10).

passés et l'état du gisement, nous ignorions si des réponses pouvaient être encore apportées à toutes les questions posées. Sans faire preuve de pessimisme, il était à craindre par exemple que les niveaux supérieurs du Solutréen et du Magdalénien, peu profondément enfouis, donc très vulnérables, ne subsistent plus que sous la forme de lambeaux localisés ou oubliés, dans le secteur classique du gisement tout au moins.

Projet de grande tranchée, la tranchée A

Le but premier des nouvelles recherches était évidemment de retrouver une séquence aussi complète que

possible des occupations préhistoriques du gisement et d'en préciser le contexte géo-climatique, par toutes les méthodes à notre disposition, sédimentologie, micro-faune, analyse des pollens, ^{14}C . En particulier, il était nécessaire de préciser la position stratigraphique des niveaux gravettiens en relation avec le "magma" du cheval et de mieux identifier les processus de formation de ce "magma". L'existence à Solutré de deux stades gravettiens (Gravettien IV et V) que nous avons proposée à partir du résultat des fouilles antérieures demandait à être vérifiée.

Il importait aussi de préciser la stratigraphie des "strates charbonneuses" antérieures au "magma" qui, selon les fouilleurs et les différents points fouillés,

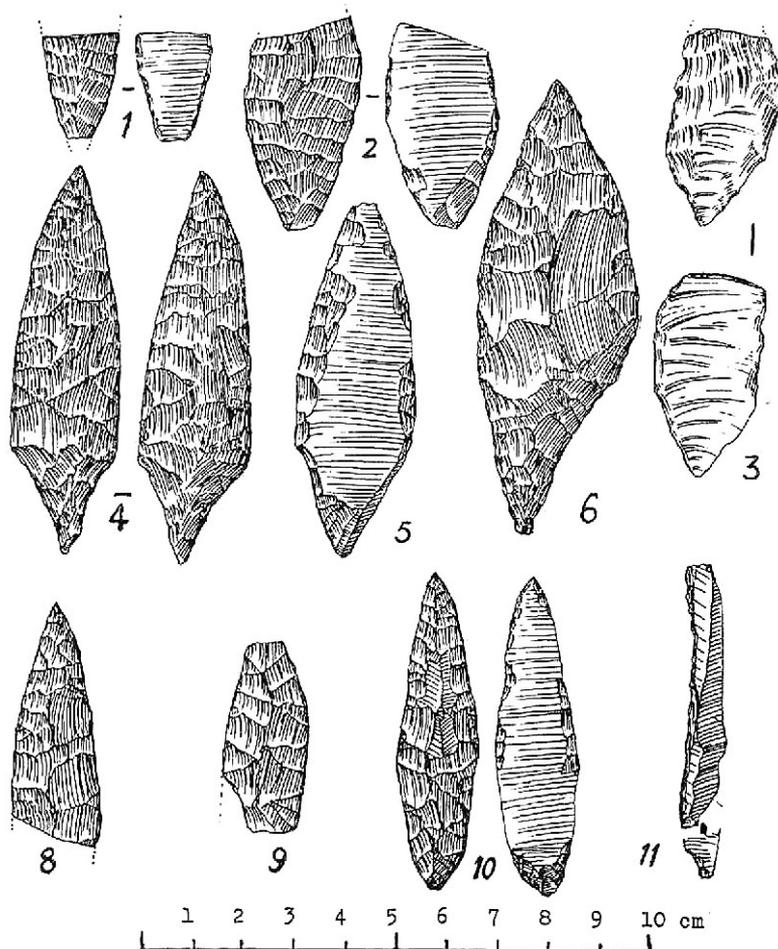


Fig. 2-7 – Industrie lithique du Solutrén évolué; (1, 2, 8, 9 collection Capitan, 1889, Musée de Saint-Germain-en-Laye; les autres, fouilles Veillerot 1895-1896, ancienne collection du Musée de Paray-le-Monial) 3, armature en cristal de roche; 1, 2, 3, 10 pointes à face plane étroites; 4-6 pointes pédonculées; 8-9 petites armatures bifaces; 11 lamelle à dos (Comber, 1955, fig. 12).

pouvaient être au nombre de deux, trois ou quatre, et appartenir à l'Aurignacien, au Châtelperronien (?) ou au Moustérien. C'était là une question d'importance capitale pour la connaissance du site.

À la reprise des fouilles, la compréhension de la stratigraphie complexe du dépôt ne paraissait concevable qu'à partir de coupes de l'ensemble du dépôt, étendues sur la plus grande longueur possible et atteignant en profondeur le dépôt marneux du substrat. Seule une connaissance approfondie de la structure de l'éboulis pourrait permettre d'expliquer le mécanisme du dépôt, ses variations lors des différentes phases de sédimentation et d'altération du Würm : c'est pourquoi, bien que nous eussions dressé un programme complet (et sujet à révision) des travaux à effectuer à Solutré, l'objectif de la campagne 1968-1969 devait être en premier lieu l'exécution de la tranchée A, de 140 m de longueur totale.

Cette option était déterminée par cinq impératifs (fig. 2-13) :

1. dans sa première moitié (sud) elle portait sur une bande occupée par le chemin que l'on savait n'avoir

jamais été fouillé auparavant et dont l'intégrité était donc à peu près certaine ;

2. elle devait atteindre dans la zone (1) le "cœur" du gisement où l'on avait quelque chance que subsiste la série complète des niveaux solutréen et magdalénien ;
3. dans sa moitié nord, le tracé de la tranchée recoupait une zone particulièrement importante pour la structure de l'éboulis et sa "dynamique", selon la thèse de M. l'Abbé Joly sur les systèmes sédimentaires de pied de corniche en Bourgogne ;
4. elle devait permettre de délimiter le contact des couches inférieures d'éboulis avec le substratum marneux dans la zone périphérique nord du cône d'éboulis. Ces couches inférieures étaient marquées par des occupations aurignaciennes pouvant correspondre à de véritables habitations. Ce dernier point demandait à être vérifié ;
5. à l'extrême sud, en direction du chemin vicinal, elle devait permettre l'étude de l'étalement du cône sur la pente ; il serait possible de contrôler par là-même les observations sur les glissements et perturbations de la nappe d'éboulis dans la partie inférieure du

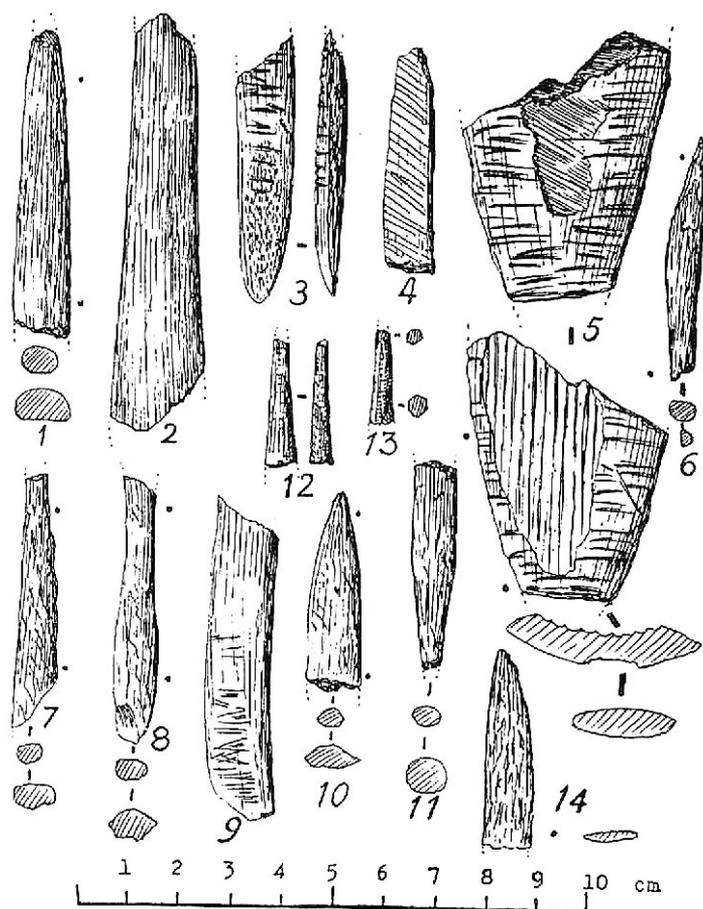


Fig. 2-8 - Industrie osseuse solutréenne, foyer A 1907 (collections du Laboratoire de Géologie de Lyon) 1-2 sagaies à section demi-ronde; 3 sagaie incisée à biseau simple; 11 sagaie à base conique; 6-8, 10, 12-13, poinçons; 5 fragment d'ivoire (Combiér, 1955, fig. 16).

gisement faites en 1895 par A. Arcelin dans la Terre Souchal.

Projets de décapages

En plus de la création de la grande coupe de référence (A) de l'éboulis, il était prévu, dans la limite des possibilités, d'implanter trois chantiers de décapage.

Le premier serait localisé dans la marge est du site, extension latérale du Crot du Charnier dans ce qui pourrait constituer un précieux témoin des niveaux solutréens. Un second chantier devait mettre au jour une surface raisonnablement étendue de la célèbre formation du "magma de cheval" qui constitue l'une des énigmes essentielles du gisement. On ne disposait alors d'aucune donnée sérieuse sur la disposition des ossements dans cette formation, sur les fractures ou les connexions anatomiques de certains d'entre eux, sur le tri intentionnel possible des différentes parties du squelette; on ne savait rien de la répartition spatiale de l'industrie lithique riche en lames brutes; on avait peu d'informations précises sur les structures de foyers. Il était donc envisagé de dégager une surface du "magma" pour en faire l'étude systématique et le moulage. Une troisième aire de décapage plus limitée

serait placée en bordure de l'ancien bloc éboulé du Crot du Charnier où un sondage clandestin avait fait apparaître un riche niveau attribuable à un Aurignacien typique, à lamelles Dufour, dont il importe de vérifier la liaison stratigraphique avec l'une des strates de l'éboulis inférieur.

Objectifs à long terme

Ce programme des recherches ne correspondait qu'au stade initial réalisable en première urgence d'un plan beaucoup plus ample dont la poursuite pouvait être fixée comme suit :

a- Dans la partie classique du gisement un réseau d'autres tranchées B, D, E, G, devait être implanté de manière à éviter les fouilles antérieures les plus profondes; les coupes étaient destinées à nous renseigner progressivement sur la structure de l'éboulis et ses variations latérales. On insistait alors sur le fait que, dans le cas d'un gisement aussi étendu, l'absence de grandes coupes était l'une des principales causes des interprétations erronées proposées antérieurement.

Il serait de toute nécessité, par la suite, les premiers objectifs étant atteints, de délimiter vers l'ouest et le

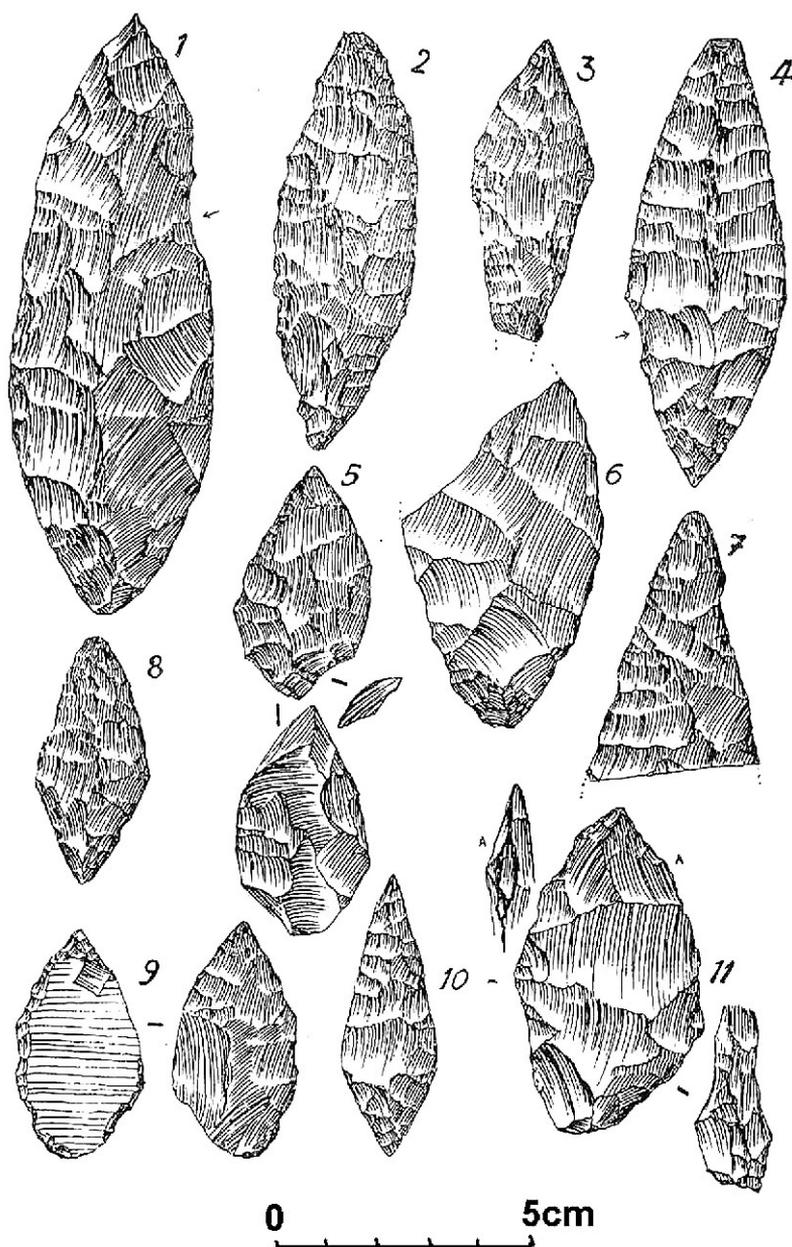


Fig. 2-9 – Pointes foliacées du Solutréen moyen, foyer B, 1907 (collections du Laboratoire de Géologie de Lyon) (Combiar, 1955, fig. 18).

nord les limites du gisement lui-même. La tranchée F poussée au maximum vers le nord était destinée à vérifier l'existence possible de niveaux quaternaires sous le rideau d'éboulis récents masquant les assises inférieures du Dogger. Il avait toujours été supposé qu'un vaste abri sous roche complètement oblitéré avait pu exister au contact de la marne et des strates calcaires de base (calcaire à entroques), au pied même de la roche. Cette idée demandait à être vérifiée.

D'autre part la tranchée C devait être ouverte à l'extrémité ouest de la zone acquise par l'État dans un secteur boisé où l'éboulis, très développé, n'avait jamais été atteint par les fouilles antérieures et où plusieurs indices indiquaient une prolongation du gisement.

Les secteurs 5 et 6 correspondaient également à des zones faiblement atteintes par les fouilles antérieures et où l'on pouvait décider à bon escient d'implanter des chantiers, surtout pour l'étude des niveaux profonds et du "magma". Il en était de même de la surface (150 à 200 m²) comprise entre les secteurs 1 et 3 dont la jonction était possible, parallèlement à la tranchée A. Enfin la reprise des recherches dans le secteur 4 (ancien emplacement des fouilles Depéret et Mayet) serait d'une particulière importance. Au terme de notre étude de 1955, nous avons formulé l'hypothèse que la soi-disant couche de "magma" (à ossements non consolidés), découverte à faible profondeur et supposée "fossilisante" la série des sépultures aurignaciennes constituait en réalité une colluvion de mise en place

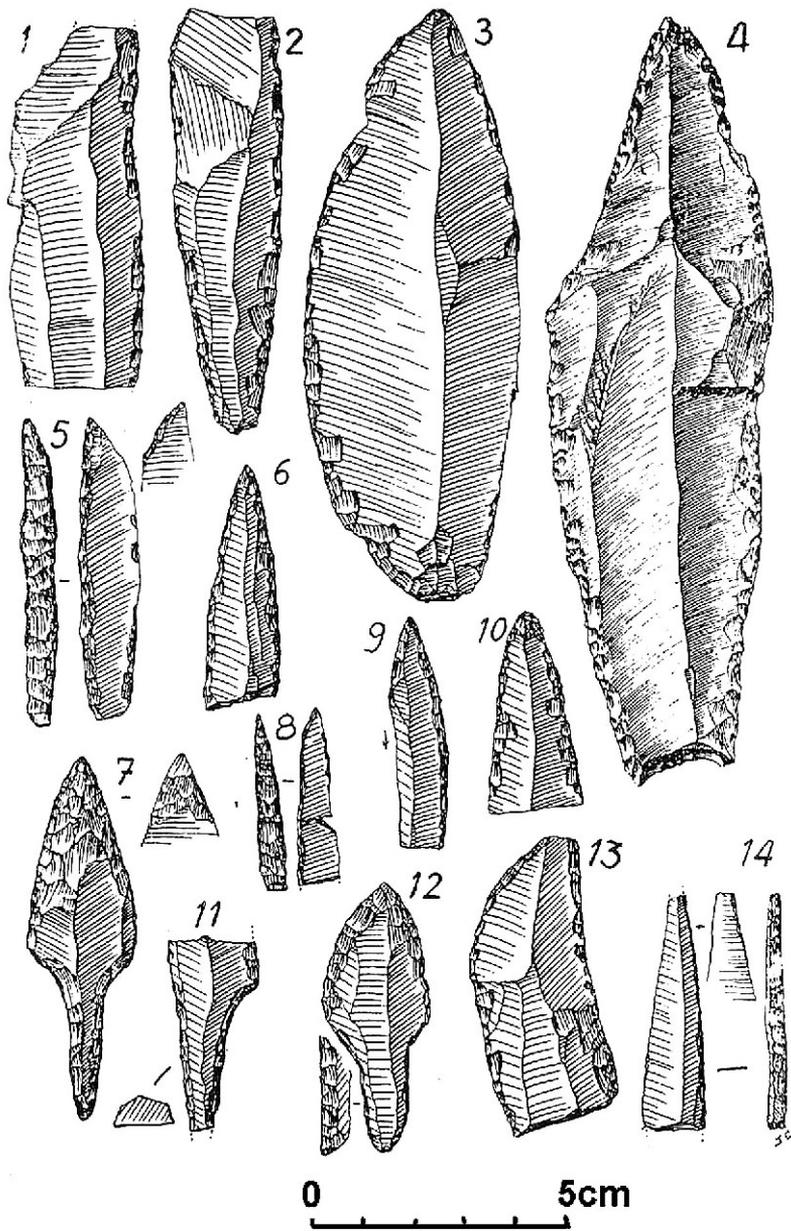


Fig. 2-10 – Industrie gravettienne. Tranchée A 1907 (1, 2, 5, 6, 8, 9-11, 14 collections du Laboratoire de Géologie de Lyon); lames à retouches marginales, lames appointées, pointes à dos, pointes à pédoncule (pointes de la Font-Robert) (Combiér, 1955, fig. 22).

récente. En effet le foyer *in situ* placé sous les squelettes a fourni en 1924-1925 une industrie attribuable non au Gravettien mais au Magdalénien final. Il n'avait pas été fouillé en profondeur au-dessous de cette strate charbonneuse. La possibilité de retrouver dans cette zone une stratigraphie complète de l'éboulis était donc à considérer sérieusement.

En dehors des occupations paléolithiques du gisement, qui constituent son intérêt majeur, il ne fallait pas négliger la succession des civilisations à céramique que les travaux antérieurs avaient malheureusement laissée complètement de côté. Or, d'après les objets recueillis, il est certain qu'une occupation néolithique et chalcolithique assez importante a eu lieu au pied de la Roche, peut-être en relation avec l'utilisation de

l'éperon comme site défensif. Il est non moins certain que le terre-plein du Crot a servi aux époques romaines déjà (stèle), mais surtout mérovingienne et carolingienne comme vaste nécropole. La présence de sépultures en place serait d'ailleurs dès les premiers décapages un indice sur des zones prospectées par les fouilles antérieures.

Les différents travaux de décapage et de sondage exécutés en 1968 ont amené un changement dans la stratégie des fouilles. Le projet de grandes tranchées qui prolongeait la tradition des anciens travaux, ceux de Breuil en particulier fut abandonné. Les dépôts trop meubles ne permettaient pas de creuser en profondeur des tranchées relativement étroites. Les parois s'effondraient. D'autre part la fouille systématique

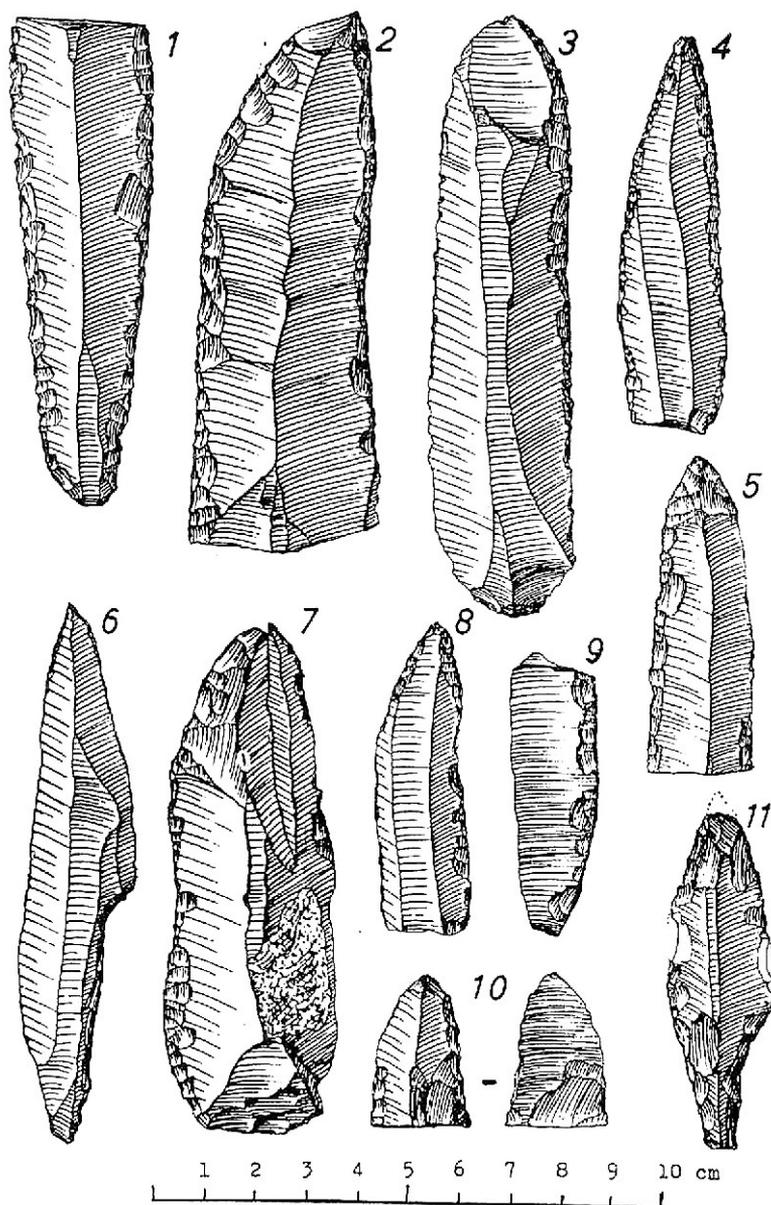


Fig. 2-11 – Industrie gravettienne, niveau de magma, tranchée OP 1925 (collections du Laboratoire de Géologie de Lyon). Lames retouchées, pointe de la Font-Robert (11) et pointe à cran (6) (Combiar, 1955, fig. 25).

demandait un temps et des moyens considérables. Il a donc été décidé de remplacer les grandes tranchées par des séries de sondages qui furent exécutés en 1971, 1976, 1987 et 1998. Les résultats obtenus ont permis d'atteindre avec plus de parcimonie les objectifs détaillés ci-dessus. Les sondages ont en particulier servi à mieux saisir l'importance des variations latérales qui existent entre les différents secteurs du gisement.

Les projets de décapages ont par contre été suivis dans leurs grandes lignes comme on le verra dans les chapitres qui viennent. Le secteur P16 a fait l'objet

d'une fouille complète qui a demandé sept ans de travail ; commencée en 1968 la fouille n'a été terminée qu'en 1974. Le secteur N16 était en partie stérile et le secteur L13 pour une part endommagé par d'anciennes tranchées. Les fouilles modernes n'ont fait qu'atteindre et nettoyer la surface du "magma" dans le secteur J10.

La reprise des fouilles a également permis, conformément au projet initial d'assurer la protection d'un site d'intérêt national soumis depuis sa découverte à de graves dégradations. L'ouverture d'un musée de site et celle d'un parc archéologique (prévue en 2003) permettent de le présenter aujourd'hui au public.

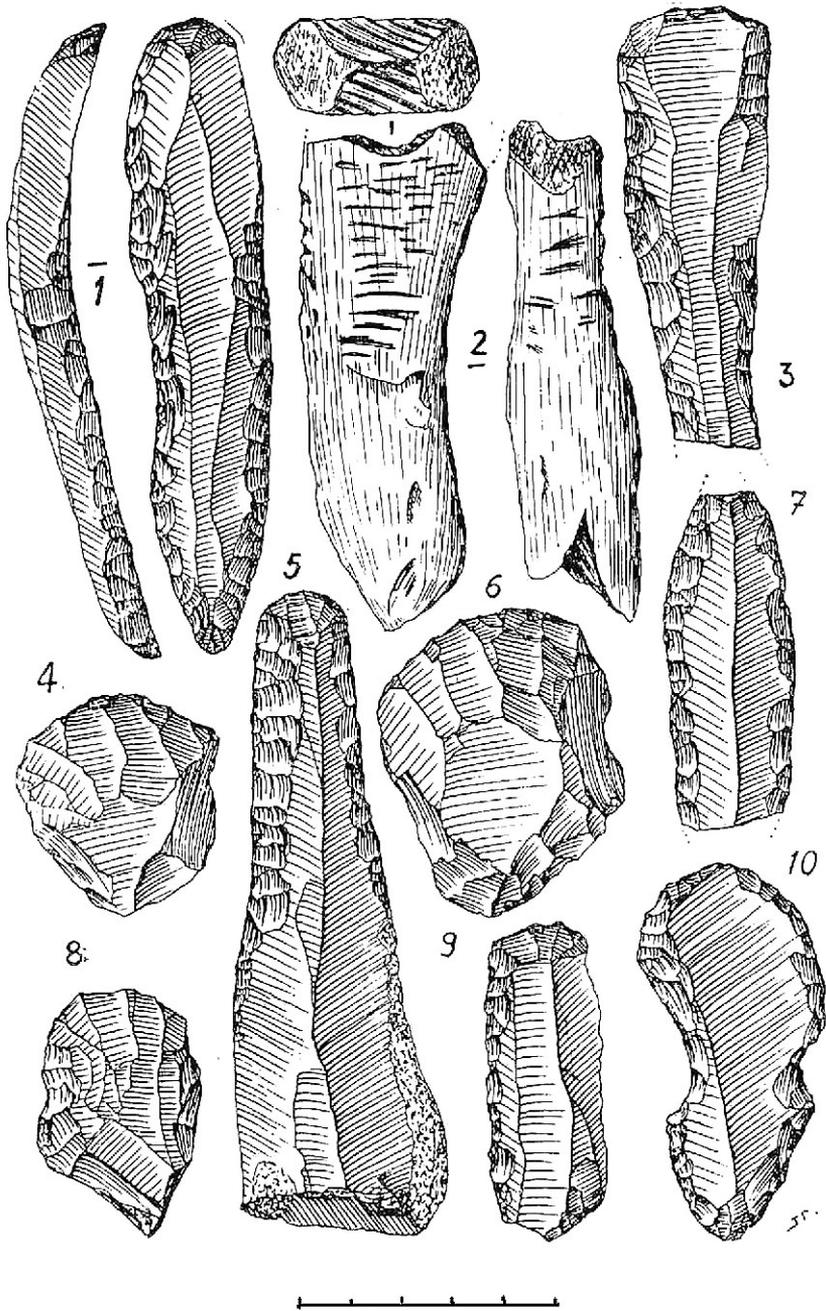


Fig. 2-12 – Industrie aurignacienne du Crot du Charmier foyers périphériques, fouilles 1868 et 1870 (5, 7-9 collections du *Laboratoire de Géologie de Lyon*, 4, 6, 10 *Muséum de Lyon* et 1 collection *Arcelin*); grattoirs sur lames retouchées, grattoirs carénés et fragment de bâton percé (Combiér, 1955, fig. 27).

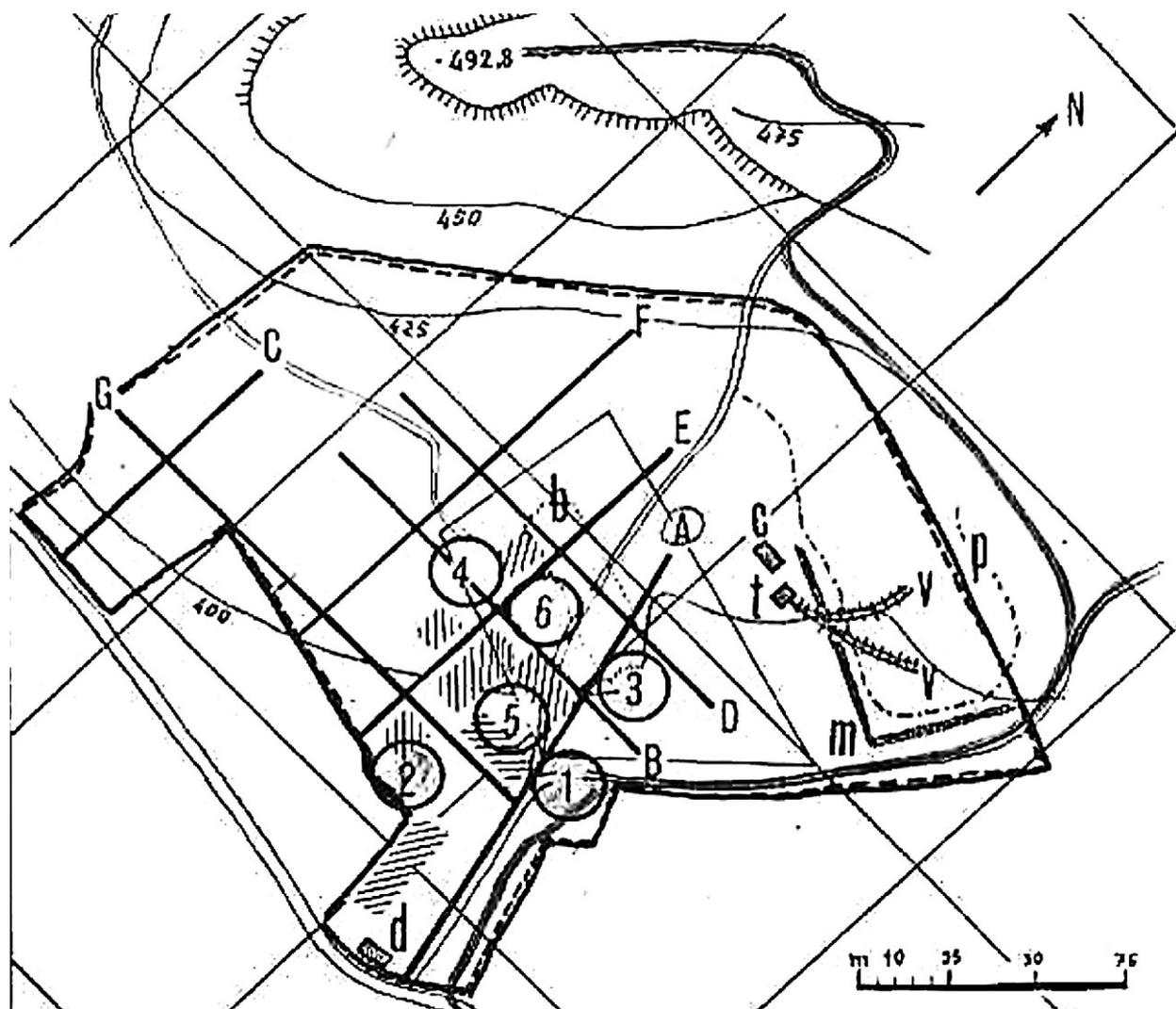


Fig. 2-13 – Plan général d'organisation du chantier proposé en 1968. Les surfaces hachurées indiquent l'emplacement des anciennes fouilles profondes; la ligne directrice des recherches devait être celle de tranchées étroites (2 m de large) A à G recoupant le dépôt selon différents axes. Des décapages devaient être entrepris dans les zones les plus favorables indiquées par des cercles numérotés sur le plan; b, contour d'un gros bloc éboulé; m, mur de retenue des déblais; t, poste de tamisage; v, voies de transport des déblais tamisés; la ligne double marque le tracé du chemin d'accès à la Roche.

Chronique des fouilles

Jean COMBIER

La décision de rouvrir les fouilles de Solutré prise en 1968 par le Bureau des Fouilles, avec l'avis favorable du Conseil Supérieur de la Recherche Archéologique (CSRA), répondait à une opération à objectifs multiples. Il fallait d'abord assurer la protection d'un site d'intérêt national soumis depuis sa découverte à de graves dégradations et mettre en place l'infrastructure d'un chantier doublé d'un centre de recherches associant chercheurs et étudiants. Il fallait vérifier les actuelles possibilités du site : un premier objectif était à la fois de retrouver grâce aux plans des fouilles anciennes et par une série de sondages, ce qui subsistait encore du gisement. Il fallait entreprendre des fouilles selon les normes en cours en vue de résoudre une série de problèmes précis. Il fallait aussi contrôler et étudier avec plus de précision la stratigraphie connue, en utilisant les données sédimentologiques et paléontologiques des recherches actuelles, et mettre en évidence les mécanismes complexes de formation de ce dépôt d'éboulis würmiens, selon les perspectives des études morpho-climatiques des phénomènes périglaciaires.

Dès 1968 on avait acquis grâce à plusieurs sondages la certitude d'aboutir rapidement, en matière de stratigraphie, à des résultats fondamentaux qui pourraient être le point de départ de multiples travaux de spécialistes ; des échantillons de charbons et d'ossements de toute une série de niveaux avaient été confiés au Laboratoire du ^{14}C de la Faculté des Sciences de Lyon. Dès 1968 également plusieurs décapages avaient été mis en place dans le but de mieux comprendre les différents types d'activités qui pouvaient être associées à une station de chasse paléolithique (fig. 3-1). Après quarante ans d'abandon le gisement protégé par une clôture et bien équipé a pu faire l'objet de six campagnes de fouilles systématiques qui ont eu lieu de 1969 à 1976. Les travaux plus limités effectués en 1987 et 1988 puis en 1997 et 1998 ont permis de compléter l'étude des coupes de référence et celle de la formation du "magma".

La reprise des fouilles de Solutré suscita comme on pouvait s'y attendre un grand intérêt. Plusieurs préhistoriens étrangers y ont participé. Suivant une tradition

qui remonte au 19^e siècle, le Congrès de l'INQUA en 1969, de l'UISPP en 1976 et de la SPF en 1998 y ont organisé des visites.

ORGANISATION DU CHANTIER

La mise en place de l'infrastructure du chantier se décomposait en plusieurs opérations :

Topographie

Le lever d'un plan à très grande échelle (1/500^e) de l'ensemble du gisement et des fouilles antérieures n'a pu être fait en 1968. Le document de base utilisé cette année-là restait le bornage au 1/1 000^e sur lequel ont été indiquées les fouilles et installations du chantier.

En revanche, au cours de la campagne de Pâques 1969, et avec la collaboration de M. J.-P. Pelletier, géomètre-topographe, il a été possible, grâce à un appareillage de théodolites, de mettre en place un piquetage précis, matérialisant au sol, sur la plus grande partie du Crot du Charnier, de la Terre Sève et de la Terre Souchal, les carrés de 10 m de côté qui ont servi à délimiter les fouilles. Ce carroyage est toujours pour une grande partie en place et a encore permis en 1998 d'intégrer les derniers travaux dans le même système de mensurations au sol.

Les plans très détaillés de l'état de la surface du sol en courbes de niveau équidistantes de 20 cm ont été poursuivis pour toutes les parties fouillées. Ces courbes de niveau sont rapportées à un niveau local arbitraire matérialisé par des repères bétonnés. Étant donné la forte déclivité du gisement, toutes les cotes prises sont exprimées en chiffres simples par rapport à ce niveau zéro situé dans une zone intermédiaire du gisement. Ceci était absolument essentiel pour éviter les erreurs et pour permettre de stationner facilement les niveaux de chantier. Le point origine du quadrillage a été matérialisé par un bloc bétonné de 1 m de hauteur. Tous les piquets de carrés installés dans l'enceinte du gisement ont également été scellés après vérification d'ensemble des axes.



Fig. 3-1 – Vue du gisement avant la reprise des fouilles, orientée vers le sud-est ; la tranchée creusée en 1907 dans l’ancien chemin traverse le centre du gisement d’est en ouest.

Ce plan d’ensemble à grande échelle (1/100^e) a été dressé par l’ingénieur Jean Hubert, son adjoint Denis Périllat-Collomb et une équipe de stagiaires du chantier, au cours de la campagne 1971. Il est sans équivalent dans quelque autre site européen de cette envergure et sera utilisable pour toute nouvelle fouille dans l’avenir. Utilisant un quadrillage de ficelle posé au sol, il a nécessité la prise de 35 000 cotes sur 35 m de dénivellée, à partir de repères altimétriques répartis sur 8 000 m².

Clôture

La mise en place d’une clôture était l’une des conditions indispensables à la reprise des fouilles. Le très vaste périmètre (500 m environ), les difficultés de l’implantation en raison des dénivellations et obstacles divers, et en particulier la nécessité de débroussailler et d’enlever des tas de pierres à la pelle mécanique ont fait que cette clôture métallique sur poteaux de béton de 2 m de hauteur, commencée en 1968 n’a été terminée qu’en 1969. En avril 1968, sous l’une de ces accumulations de pierrailles ayant toute l’apparence d’un murger, il a été possible de fouiller une sépulture intacte du Haut Moyen-Âge.

Protection des fouilles

C’est là un des problèmes les plus graves que posaient ces fouilles en plein air. À la fin de la campagne, en août 1969, de grandes plaques d’onduline (carton bitumé ondulé) avaient été montées sur une charpente légère. Ces plaques de 16 m² arrimées au sol avaient servi à couvrir les décapages les plus

intéressants. L’une de ces plaques a été emportée par le vent et détruite en décembre 1969. D’autre part les coupes se dégradèrent dangereusement par suite des actions du gel. Il a donc fallu, soit remblayer, ce qui fut le cas pour N16, P16 et L13, soit construire au-dessus des décapages à conserver des abris étanches, ce qui fut la solution adoptée pour la Terre Sève et pour M12. En dépit de ces précautions la coupe de M12 s’est rapidement dégradée.

Méthodes de fouilles

Elles ont bien entendu été conçues et appliquées selon les méthodes actuelles les plus rigoureuses de micro-stratigraphie, topographie des sols, notation tridimensionnelle des objets, enregistrement graphique et photographique des éléments rocheux et des structures, identification et enregistrement de tous les éléments osseux. Toutefois, dans le cas présent, une fouille par mètre carré juxtaposé est apparue moins indiquée qu’un système de décapage par grands carrés.

Étant donné la très vaste surface, plus d’un hectare, que représente le gisement, il a été nécessaire d’adapter les principes habituels de topographie de nos fouilles et d’utiliser pour la désignation des décapages un double carroyage : un réseau de grands carrés de 10 m de côté (100 m²) en partie déjà repéré au sol par piquetage, défini par deux coordonnées, nord magnétique-sud (numérotés de 1 à 30) et ouest-est de A à X (voir fig. 3-3) : ce sont par exemple les secteurs P16, J10, etc. À l’intérieur de chaque secteur, a été établie une numérotation individuelle de 1 à 100 des carrés de 1 m² d’ouest en est et du nord au sud (fig. 3-2 et 3-11).



Fig. 3-2 – Mise en place du carroyage au sol du secteur L13; quatre grands carrés de 4 m sur 4 m sont préparés, séparés par des bermes de 1 m de large.

En pratique, les secteurs ont été fouillés par quatre quarts de 4 m de côté (NW, SW, NE, SE) séparés par des bermes stratigraphiques de 1 m de large servant de réseau de circulation. Le risque de retomber sur d'anciennes tranchées de sondages rendait nécessaire cette méthode.

Les données relevées en cours de fouilles étaient enregistrées dans les carnets de fouilles. Dans ces cahiers, des feuilles réservées à des observations diverses et à des schémas alternent avec des pages indiquant en tête nom du fouilleur, date, niveau et secteur de référence ainsi que sur huit colonnes : les indications chiffrées (x, y, z) permettant de replacer sur des diagrammes de position tous les objets numérotés, la nature de chacun d'eux ainsi que son niveau, son orientation et son inclinaison. Le numéro d'ordre et le carré d'origine inscrit sur les pièces permet de se référer à ce catalogue pour les dizaines de milliers d'objets recueillis *in situ* au cours des fouilles. Tous ces vestiges lithiques et osseux ont également, avant d'être extraits du sol, fait l'objet d'un dessin sur plan à l'échelle du 10^e. Ces plans et ces cahiers constituent une base de données qui pourra servir dans l'avenir de fonds documentaire pour de nouvelles recherches.

Tamisage

Il n'a pas été possible d'achever en 1968 l'installation d'un poste de tamisage à l'eau. Le triage des sédiments était alors fait à sec dans un abri de chantier équipé de rayonnages et prolongé par un auvent où étaient suspendus les tamis. Dès que l'adduction d'eau, par simple tuyau, a été réalisée, le tamisage eut lieu, comme nous l'avons fait à Orignac, dans des bennes de wagonnets, déchargées de temps en temps pour évacuer les boues de lavage. Le creusement d'un puits dans la partie supérieure du Crot du Charnier a été

finalement la seule solution pratique pour réaliser l'alimentation en eau du chantier.

Déblais

Dans un site aussi vaste que Solutré, le problème de l'évacuation des déblais prend des proportions peu communes pour un chantier de fouilles paléolithique. À l'issue de la campagne de fouilles de 1971, il est apparu que les travaux ne pouvaient être poursuivis dans la Terre Sève sans des opérations considérables d'enlèvement des déblais et remblais antérieurs. Dans cette zone, en effet, l'extension des excavations antérieures est encore bien plus considérable que ne le laissent croire les rapports d'Arcelin.

Dans un premier temps, tous les remblais ont été évacués depuis la Terre Sève jusqu'au cône extérieur de vidage des déblais, à plus de 100 m, ce qui occasionnait beaucoup de fatigue et de perte de temps. Il était clair que l'on ne pouvait entreprendre les fouilles étendues nécessaires à la recherche des niveaux magdaléniens et solutréens en place dans la Terre Sève, sans moyens mécaniques de transporter remblais et déblais. À cet effet, une ligne de wagonnets Decauville a été installée jusqu'au bas de la Terre Sève.

CHRONIQUE DES FOUILLES

1968

Suivant les objectifs mis en place lors de la reprise des fouilles nous avons procédé en 1968 à l'exécution de divers sondages de recherche (fig. 3-3). Le sondage A était situé près du chemin d'accès conduisant au chantier de fouille dans la Terre communale. Poussé à 3 m de profondeur, il a permis d'observer la très grande épaisseur du "magma" de cheval dans le secteur.

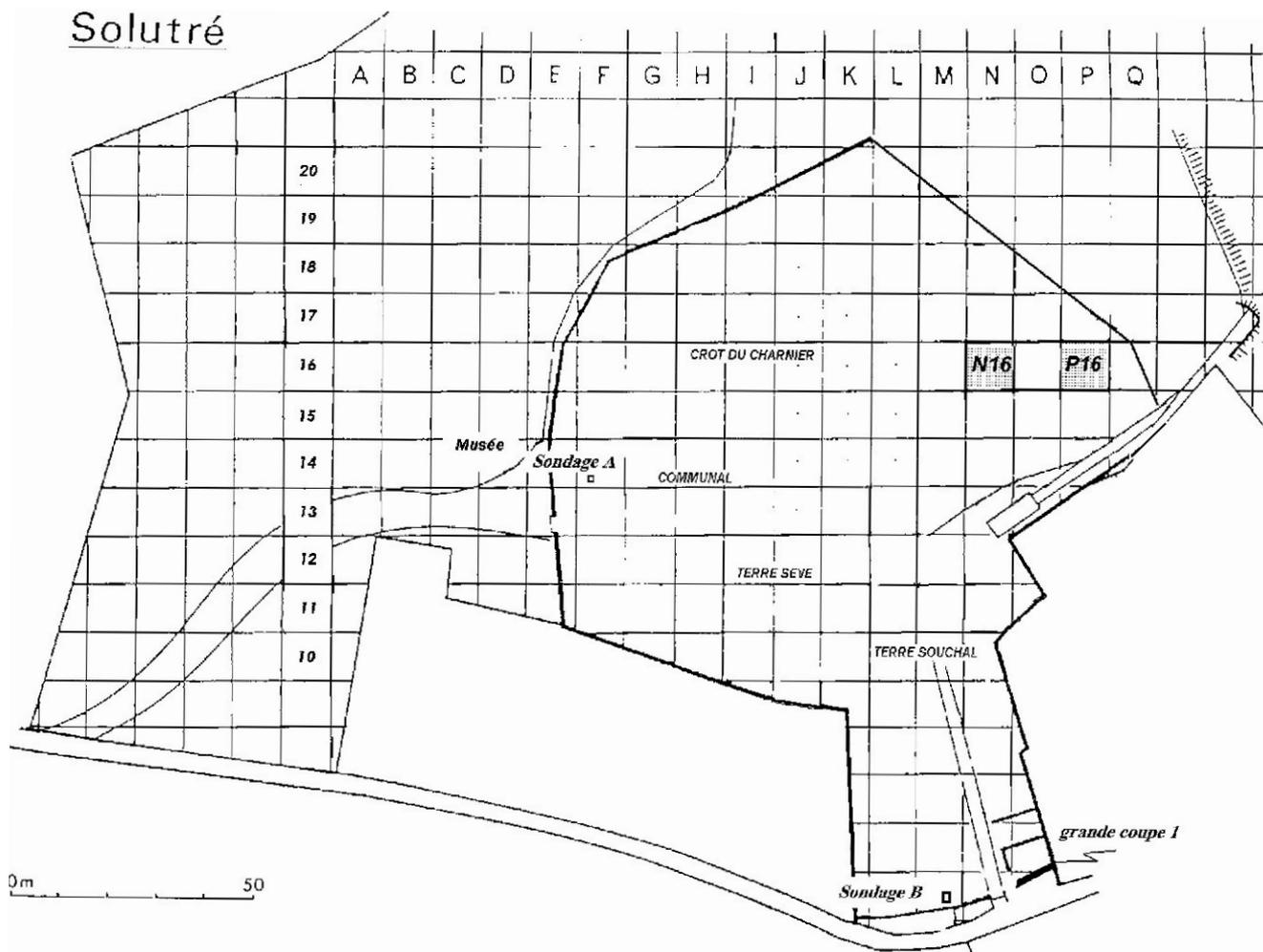


Fig. 3-3 – Plan indiquant l'emplacement des travaux effectués en 1968 : sondages A, B, coupe du grand mur et secteur P16 et N16.

Celui-ci formait en effet une couche de 2 m d'épaisseur, presque superficielle sous des niveaux de cailloutis argileux rouge à rares fragments de céramique indéterminable. Malheureusement le sondage recoupait en partie une ancienne fouille ; son interprétation stratigraphique n'était donc pas très claire ; de plus, il a été détruit par des travaux clandestins dès fin septembre 1968. Toutefois, il apparaissait très nettement que le faciès de la couche à ossements de chevaux différait très notablement, dans ce secteur, de celui qu'elle affectait plus à l'est. En effet, les ossements n'étaient pas agglutinés en une couche cohérente mais constituaient une accumulation d'éléments fragmentaires, en désordre, à surface oxydée, rouge sombre et noirâtre, à parties concrétionnées comme dans les cailloutis *open-work*. Le faciès de cette formation indiquait qu'on était en présence d'une couche de "magma", primitivement déposée un peu plus haut, peut-être même au pied même de la cuesta, qui aurait glissé et dont la mise en place serait récente. Étant donné sa position, ce dépôt permettait de proposer une interprétation des sépultures d'âge historique découvertes en assez grand nombre à quelques mètres seulement du sondage lors des fouilles de la Faculté des Sciences de Lyon. Ces squelettes

avaient été attribués à l'Aurignacien supérieur parce qu'ils se trouvaient sous une épaisse couche de "magma". Il s'agissait vraisemblablement de blocs de "magma" en position secondaire glissés avec tous leurs éléments (silex y compris). Dans le sondage A, ces formations paraissaient recouvrir la série complète de l'éboulis classique ; en effet, quelques éléments lithiques trouvés à la base du sondage évoquaient le Magdalénien.

Il ne serait pas sans intérêt de reprendre ce sondage et de le pousser jusqu'au contact de la marne du Lias supérieur pour vérifier cette hypothèse. Mais cette vérification qui demandait d'approfondir le sondage n'aurait été possible qu'en élargissant la fouille sur 20 m² au moins étant donné l'instabilité des parois. Ce travail reste à faire.

Les sondages B et C situés en bas de la Terre Sève ont permis de mettre au jour les séries sédimentaires qui sont encore en place au sud du gisement, à la limite des vignes. On y a retrouvé de l'outillage gravettien et aurignacien en position stratigraphique. La grande coupe de la tranchée faite en vue de construire un mur de soutènement au sud du gisement a permis d'obtenir des renseignements complémentaires sur les dépôts



Fig. 3-4 – Vue du chantier de fouilles prise depuis le sommet de la Roche. Les anciens sondages et tranchées, mal rebouchés, sont discernables sur de nombreux points.

mais n'a pas fourni de matériel archéologique (voir chapitre 4).

Une fouille régulière de cette zone serait à envisager car elle concernerait le “magma” à ossements de chevaux et les foyers gravettiens sous-jacents. Néanmoins, il s'agirait d'une fouille d'assez faible intérêt stratigraphique puisque les éventuels niveaux supérieurs (magdaléniens et solutréens) sont superficiels et remaniés, et les niveaux inférieurs (aurignacien et moustérien) stériles. Cependant un relevé topographique détaillé des différents cailloutis distingués lors du sondage permettrait de déterminer avec une assez grande précision les étirements et déformations subis par l'éboulis dans ce secteur du gisement.

On a également mis en place le décapage du secteur P16 qui sera le plus vaste secteur ouvert au cours de ces campagnes et dont la fouille continuera jusqu'en 1974 (voir chapitre 7).

1969

En 1969 nous avons préféré interrompre cette prospection ponctuelle par sondages, qui posait de nombreux problèmes (déblais, topographie, contrôle), au profit de décapages étendus, méthode beaucoup plus sûre dans le cas de Solutré pour retrouver les dépôts en place dans un secteur donné et pour délimiter avec plus de certitude et de précision les anciennes tranchées, de dessin parfois très complexe (fig. 3-4).

Ainsi a-t-il été décidé en août 1969 de porter l'effort dans la partie du Crot située au débouché de l'ancien chemin d'accès et connue pour avoir révélé autrefois, en particulier en 1874-1877, une stratigraphie très complète du gisement. Il était auparavant nécessaire d'évacuer la masse considérable de déblais installée sur ce point à l'occasion des fouilles en 1907. Ce travail fut effectué manuellement au petit grattoir, afin de

recueillir le maximum des très nombreux objets autrefois négligés, masse de plusieurs centaines de kilos d'ossements, outillage lithique remarquable parmi lequel plusieurs feuilles de laurier entières. Dans une zone aussi irrégulièrement bouleversée jadis, la solution d'un engin mécanique, beaucoup plus expéditive, aurait inmanquablement amené la destruction de surfaces encore intactes. Un cubage considérable de déblais contrôlé a été évacué par wagonnets à l'occasion de ces travaux.

Les fouilles ont également porté sur les secteurs N16 et P16 situés à la périphérie du site classique et déjà ouverts en 1968 (fig. 3-5 et 3-6). De plus on a effectué un certain nombre de travaux le long du chemin d'accès et pour le creusement du puits mentionné plus haut.

Chemin d'accès à la roche

Le creusement du chemin d'accès à la roche, comblé pendant l'hiver 1968-1969 par des effondrements, n'a pas permis d'observations stratigraphiques nouvelles. Cependant, un relevé complet de la coupe, à nouveau très abîmée au cours de l'hiver a été réalisé. Il mit en évidence de très nombreux phénomènes de glissements d'écailles de marne sur la pente ouest, avec intercalations de lentilles de cailloutis. Sur le replat, non loin du portail ouest, un véritable emboîtement de l'éboulis quaternaire dans un affleurement de marne qui semble creusé en cuvette, a été observé. Il s'agit ici d'éboulis anciens, absolument stériles et le “magma” de cheval n'apparaît nulle part. Pourtant, au sommet de la petite butte couverte par un bois d'acacias, une fausse manœuvre de la pelle mécanique chargée de récupérer des pierrailles de murgers (pour l'aménagement du parking communal) a légèrement entamé l'extrême sommet d'un éboulis où l'on observe quelques lentilles d'ossements brûlés avec de très rares silex pris dans le profil végétal actuel. Il est peu vraisemblable que



Fig. 3-5 – Vue en direction de la vallée de la Saône des secteurs N16, en cours de remblaiement, au premier plan et P16, en partie couvert par des plaques de protection.

ces matériaux soient en place. Il se pourrait qu'il s'agisse, d'après l'outillage récolté, d'occupations magdaléniennes plus ou moins remaniées.

Sépulture

C'est dans ce même secteur, au moment du creusement des trous nécessaires pour le scellement des poteaux de la clôture, que la découverte d'un caisson de dalles a été signalée ; ainsi, nous avons eu l'occasion de fouiller une remarquable sépulture citée plus haut, probablement mérovingienne, mais sans mobilier, avec un squelette en parfait état. Cette sépulture sans doute accompagnée de plusieurs autres se trouvait sous l'ancien murger évacué mécaniquement pour l'installation

de la clôture. Il était impossible de la conserver *in situ*, mais les pierres du coffre, soigneusement numérotées, pourront être reconstituées dans l'état d'origine. De très nombreuses observations ont été effectuées sur cette sépulture et des plans et photos prises à chaque phase de la fouille. Cette trouvaille n'est pas sans présenter beaucoup d'intérêt par sa localisation, à proximité du point de découverte des trop célèbres "aurignaciens".

Creusement d'un puits sous la falaise

À de très nombreuses reprises dans le passé, il avait été envisagé que le gisement de Solutré, tel qu'on le connaît traditionnellement, c'est-à-dire le Crot du Charrier, et les vignes environnantes n'étaient en réalité que



Fig. 3-6 – Vue du secteur N16 dont deux quarts sont remblayés et de la Roche en arrière-plan.

la partie avancée d'un gisement abrité sous les éboulis actuels, à la base de la première falaise. En raison de la masse considérable d'éboulis à déplacer, aucun travail n'avait pu permettre de vérifier cette hypothèse, probablement inspirée par la disposition des grands abris sous roche de la Vézère. La nécessité de creuser un puits pour alimenter en eau le tamisage, a cependant fait rechercher un emplacement favorable, dans la partie supérieure du Crot du Charnier, à proximité des éboulis en question dans le secteur H20 du plan général. Ce forage a permis un relevé assez détaillé de la stratigraphie des 13 m d'éboulis quaternaires recoups à cet endroit. Les vestiges archéologiques sont extrêmement rares ; un seul éclat de silex a été retrouvé entre 1,50 et 2 m de profondeur et quelques menus fragments d'ossements de renne entre 3,50 et 4,50 m de profondeur, ainsi que des restes assez nombreux d'oiseaux et de rongeurs. Mais rien ne suggère la présence de niveaux archéologiques correspondant à des restes d'habitat sous abri effondré qui pourraient correspondre aux niveaux retrouvés au Crot du Charnier. On est même surpris du petit nombre d'ossements de chevaux que l'on aurait pu supposer beaucoup plus important si près des falaises, dans l'hypothèse du "piège" naturel, que l'on trouvait naguère dans de complaisantes reconstitutions d'ouvrages de vulgarisation ou même dans des traités scientifiques (O. Abel et K. Lindner).

1970

La campagne de 1970 a été consacrée à la poursuite des grands décapages. Les fouilles ont continué sur les trois emplacements déjà fouillés en 1968 et 1969, sans nouvelle extension.

L13

Seul le quart nord-est a été fouillé sur 16 m². La brèche à ossements dite "magma de cheval" a été atteinte à 2,50 m de profondeur, là où elle n'avait pas déjà été percée par de profonds sondages antérieurs (probablement les fouilles Arcelin-Ducrost de 1876-1877). On a retrouvé des murs de soutènement de déblais fondés sur le "magma" lui-même ; mais dans le cas le plus général, les tranchées étant mal remblayées ou laissées telles ; les bords des tranchées et des sondages divers ont "foiré", entraînant une auréole de couches remaniées ou glissées en masse tout autour des secteurs soumis à la fouille mais assez riches en vestiges et contenant des œuvres d'art (statuettes sur rongons siliceux).

N16

Des observations très intéressantes précisant celles de 1969 ont pu être faites. Sur ce point la pente est forte et une mince couche de sédiments recouvre le substratum marneux à éléments prismatiques gréseux étalés. Le Solutréen subsiste dans quelques lentilles de cailloutis rouges, conservées dans des cuvettes, mais la plus grande partie des sédiments du Würm III a été balayée par une intense érosion, probablement lors de l'interstade III-IV. En effet, le niveau magdalénien à

ossements de Cheval et de Renne est particulièrement régulier ; il est à très faible profondeur et suit la topographie actuelle.

Le remblaiement du quart nord-ouest de N16 a été réalisé en utilisant des cailloutis extraits des accumulations situées à l'est du Crot du Charnier, et transportés par des wagonnets tractés au treuil. Les surfaces fouillées sont ainsi bien mises en évidence ; le remblaiement permettra d'éviter les tassements de matériaux meubles ainsi que la désagrégation des coupes-témoins grâce aux murettes construites le long des profils des bermes. Ces remblaiements sont encore en place : l'expérience paraît concluante.

P16

Dans le quart sud-est de P16 une petite équipe a assuré la fouille et le relevé du plan du très beau sol magdalénien extrêmement riche en ossements mais plutôt pauvre en industrie qui avait été mis à découvert dès 1968 pour le congrès de l'Inqua, mais qui avait souffert et qu'il était impossible de conserver plus longtemps dans l'état.

Ainsi, dans l'ensemble, la campagne de 1970 a confirmé ce qu'on pouvait attendre. Les fouilles de Solutré ont rencontré toutes les difficultés inhérentes à un gisement de plein air dans des sédiments parfois épais et de faible cohésion, à savoir : nécessité de prévoir la couverture intégrale des décapages, celle de barder les faces de cailloutis croulants et celle de remblayer. Surtout, il a fallu compter avec le lourd handicap des fouilles antérieures probablement plus étendues encore et plus approfondies que ne le laissaient croire les plans connus.

1971

Afin de parvenir à des résultats intéressants assez rapidement et compte tenu de l'état de conservation lamentable du gisement, on a continué le dégagement sur de grandes surfaces des secteurs ouverts en 1968, aires d'activités riches en ossements, assez pauvres en industries, mais bien repérables dans la stratigraphie générale.

L13, dans la zone centrale du Crot-du-Charnier :

Le niveau gravettien est apparu sur une surface de 16 m², sous la forme de la brèche à ossements très conglomérée (connue sous le nom de "magma de Cheval") ; au-dessus, les niveaux solutréens et magdaléniens ne subsistaient qu'en lambeaux, très localisés, entamés ou glissés. Toutefois, les opérations de topographie, d'aménagement de chantier (évacuation mécanisée des déblais), de sondages multiples, n'ont pas permis de poursuivre la fouille dans la brèche à ossements du Gravettien et les cailloutis rouges, aurignaciens de L13.

N16 et P16 dans la zone Est :

Un sol du Magdalénien supérieur a été décapé à une faible profondeur, au sommet d'une formation du Würm IV ; celle-ci, lithologiquement bien individualisée, s'est déposée sur une vaste étendue, directement

sur les marnes du Lias ravinées et privées de toute leur couverture sédimentaire antérieure. Ce niveau magdalénien, mince et diffus sur la pente (N16), atteint au contraire dans P16, à l'emplacement d'un replat, une épaisseur de 20 à 40 cm. La fouille du secteur P16, la plus favorable actuellement, a été poursuivie. Elle a permis de décaper de vastes surfaces régulièrement dallées (zone de balayage de foyers), latéralement aux aires de dépeçage du gibier. Toutes ces structures et sols à ossements du Magdalénien final, en partie en connexion et bien conservés ont fait l'objet de relevés graphiques très minutieux et aussi de vues verticales stéréoscopiques couvrant les 16 m² fouillés, grâce à un grand bâti tubulaire rigide, de 4 m de haut, supportant un dispositif photographique mobile, spécialement mis au point à cet effet.

Sondages Terre Sève :

En vue de retrouver sur quelque point une stratigraphie bien complète du gisement, on a multiplié les sondages de prospection. Une série de sondages mécaniques réalisés avec une sonde ont été répartis sur une aire située à l'ouest du Crot et au-dessus de la Terre Sève (fig. 3-7). D'autre part quatre sondages de 1 m sur 2 m alignés entre les secteurs J12 et J10 ont été fouillés à la main jusqu'à une profondeur de 1,50 m à

2 m (fig. 3-8). Dans leur ensemble, ces sondages ont permis des observations stratigraphiques intéressantes ; mais ils n'ont pas fourni de couches d'habitat pouvant justifier l'ouverture d'un vaste chantier comparable à celui de P16.

• Mécaniques par sonde pédologique :

Ils ont été pratiqués dans la vaste surface SW de l'enclos, au delà de la Terre Sève dans un secteur respecté par les fouilles anciennes pour diverses raisons. Ces sondages n'ont pas pu être poussés à plus de 2,50 m-3,50 m. Leur implantation est la suivante (fig. 1-5) : C, G11 1/4 SE ; D, I12 1/4 NW ; E, H13 1/4 SW ; F, limite G14-G15 (au fond de la tranchée dite des "aurignaciens").

Résultats généraux des sondages mécaniques :

Dans toute cette zone, une couche mince d'ossements de chevaux non conglomérés, parfois noirâtre (sondage C) a été mise en évidence sous la terre végétale à une profondeur variable selon les points (de 0,60 m à 1,70 m au dessous du sol). La déclivité de cette couche paraissait régulière, elle affectait un pendage NS bien plus important que le niveau du sol actuel. Cette vaste nappe d'ossements de chevaux ne contenait que de très rares silex, parmi lesquels des

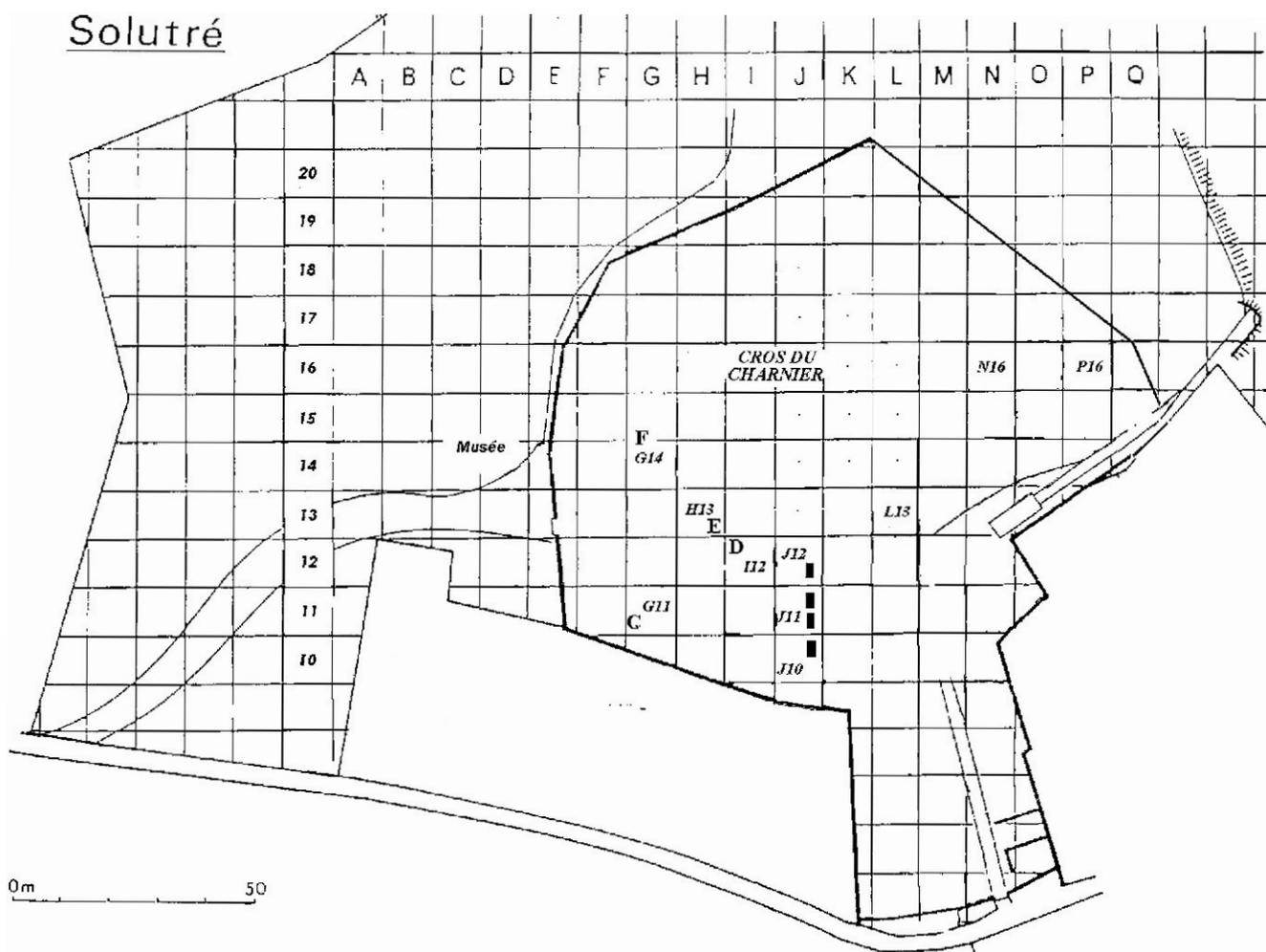


Fig. 3-7 – Plan des sondages ouverts en 1971 (C, D, E, F, J10 à J12).



Fig. 3-8 – Vue des quatre sondages répartis dans les secteurs J12, J11 et J10 de la Terre Sève. Quatre sondages de 2 m sur 1 m installés “en pointillé” dans l’une des parties classiques du gisement devaient mettre en évidence des lambeaux des foyers solutréens rencontrés par les anciens fouilleurs. Seul le 4^e sondage a donné, à 1,80 m du sol actuel, une couche à ossements de chevaux noirâtre, sans industrie. Tous les autres ont recoupé d’anciennes tranchées enchevêtrées que l’aspect actuel du sondage ne permet pas de déceler facilement.

lamelles à dos. Elle était incluse dans un cailloutis très fin, très bien stratifié, jaunâtre, argileux, qui paraissait correspondre exactement à la formation du Tardiglaciaire dans le secteur est du gisement (P16). Cette interprétation émise au moment de la fouille s’est trouvée confirmée par des travaux ultérieurs (voir sondages I11, chapitre 4). Ainsi se confirmait bien la notion du double cône de déjection déjà acquise en 1970 pour une autre partie du gisement :

- *zone centrale du Crot du Charnier* : cône du Würm III, avec la série Aurignacien-Gravettien-Solutréen au sommet, incluse dans un dépôt de plaquettes rougeâtres peu argileux ; celui-ci tendait souvent même à former des passées en *open-work* et blocailles ;
- *zone périphérique* : cône du Würm IV de teinte générale claire, très argileux, remplissant des chenaux de ravinement creusés dans l’ensemble stratigraphique antérieur et contenant tout à fait au sommet et peu avant l’arrêt définitif de la formation de l’éboulis, une industrie du Magdalénien sur cailloutis à blocaille.

Dans le sondage C, la couche à ossements, à 1,70 m, était noirâtre, teintée de manganèse, ce qui donnait aux vestiges une coloration foncée d’aspect métallique ; on ne notait aucune conglomération, ce dépôt reposait en ravinement sur un lambeau de cailloutis rouge (en place ou remanié ?) du Würm III à renne et industrie diffuse indéterminée (probablement gravettienne). Dans le sondage D, les ossements mal conservés formaient une ligne plus mince à 0,90 m-1 m de profondeur ; l’industrie était nettement magdalénienne. Dans le sondage E, le niveau à ossements apparaissait seulement à 0,50 m de profondeur et reposait sur une caillasse jaunâtre. Les

os étaient très corrodés et se desquamaient en copeaux allongés.

Le sondage F a été creusé au fond de l’ancienne tranchée, dite “des Aurignaciens” où ces sépultures, en réalité du Haut Moyen-Âge, se trouvaient recouvertes, comme l’avaient observé L. Mayet et C. Depéret, par une couche à ossements de chevaux ; celle-ci glissée est d’une mise en place sub-actuelle avec cassures récentes (d’ailleurs légèrement re-concrétionnée), comme nous l’avions observé nettement en 1968 dans le sondage A. Le sondage F a recoupé, à 0,60 m du fond de la tranchée, mais en réalité à 3 m de profondeur du sol d’origine, une couche à ossements de chevaux bien en place, elle (avec restes en connexion), non conglomérée, à contre-pente (en direction de la Roche), de 0,50 m d’épaisseur. Le sondage a été arrêté à 6,50 m de profondeur totale, toujours sous une formation jaune de cailloutis stratifié, typique du Würm IV, qui forme ici soit une poche, soit un remplissage de chenal profond creusé dans un cailloutis rouge, qui affleure presque au niveau du sol actuel à 20 m plus à l’ouest.

• *Manuels (au grattoir) :*

De 2 m sur 1 m, ils ont été entrepris sur un axe de haut en bas de la Terre Sève, célèbre dans les relations des fouilles anciennes par la richesse de ses foyers solutréens (qui semblent avoir été de véritables habitats organisés). Ils se localisaient dans J 12 (carrés 76-86) ; J 11 (26-36) ; J 11 (76-86) ; J 10 (26-36).

Résultats généraux des sondages manuels :

Tous ces sondages ont permis de relever de nombreuses traces de tranchées anciennes, très visibles, enchevêtrées, perpendiculaires ou obliques les unes par rapport aux autres, et dont les terres de comblement

contenaient d'abondants vestiges hors stratigraphie (faune et outillage dans lequel les feuilles de laurier sont nombreuses). Les coupes s'éboulaient facilement ; il a été même nécessaire de construire des murettes de soutien. Ces tranchées de recherche probablement remblayées avec des remblais provenant d'autres fouilles, étaient peu profondes, 1 m, 1,50 m, 2 m maximum. Elles ont été creusées dans un cailloutis absolument stérile, ensemble stratigraphique sans industrie du Würm IV ancien. Un seul niveau *in situ* a été mis en évidence dans le sondage le plus bas (près de la clôture, J10 26-36), à 1,80 m de profondeur : il s'agissait d'un lit d'ossements de chevaux sans industrie.

1971 : Résultats d'ensemble

Les travaux commencés en 1968 à Solutré avaient pour but d'étudier les mécanismes de formation de cet éboulis et les actions périglaciaires complexes qui ont contribué à son dépôt. L'extension des travaux dans P16, la zone principale alors en cours de fouilles, et de nouveaux sondages à l'ouest du Crot du Charnier ont confirmé et largement précisé les observations des années précédentes : à savoir l'existence de deux cônes d'éboulis emboîtés, dont les sédiments sont bien distincts, datés par le Carbone 14 et les industries des phases Würmiennes 3 et 4. Si la dernière occupation de Solutré, au Magdalénien, se place au sommet de la formation "B" (à gros blocs et de teinte générale claire, contrairement à la formation "A", très rouge, en plaquettes), celle-ci atteint parfois une épaisseur extrêmement importante dans des chenaux de ravinement creusés dans l'éboulis du Würm III. Dans le secteur Est (N16, P16), sous le dépôt bien lité de la fin du Würm IV ont été atteints et fouillés en avril et juillet

1971, des formations géologiques très curieuses, encore inobservées ici : coulées d'éboulis épais constitués par des plaquettes dressées verticalement sur les bords et dont les plus profondes piquées dans les marnes du Lias ont littéralement labouré celles-ci. Ces niveaux soliflués contiennent du Solutréen remanié avec un peu de faune déplacée et leur mise en place a eu lieu lors d'une phase de ravinement très humide qui pourrait correspondre à l'interstade du Würm III-IV.

L'existence à Solutré d'une importante occupation magdalénienne avait complètement échappé aux anciennes recherches au cours desquelles on avait attribué globalement à l'"Aurignacien supérieur" (c'est-à-dire au Gravettien) tous les niveaux à ossements de chevaux. En réalité, dans ce site consacré de tout temps à la chasse de ce gibier deux phases principales sont bien distinctes dans le temps.

Les résultats de ces sondages et de certaines fouilles antérieures ont permis de préciser que l'on se trouvait en présence d'un grand ravinement R qui a affecté les dépôts du Würm III selon le schéma simplifié ci-dessous (fig. 3-9) valable pour la zone étudiée en 1971 dans la Terre Sève. L'une des erreurs d'interprétation des fouilles anciennes (ou cet important ravinement n'avait pas été observé), a été de raccorder "magma" de cheval congloméré et lignes à ossements du Magdalénien, fortuitement situés presque au même niveau topographique.

L'expérience des sondages multipliés a donné certains résultats stratigraphiques. Mais il est clair que ce n'est pas le moyen le plus rapide de découvrir dans le centre du gisement et à coup sûr les zones épargnées des anciennes fouilles. Dans la Terre Sève par exemple, la nécessité est apparue de travailler en front de

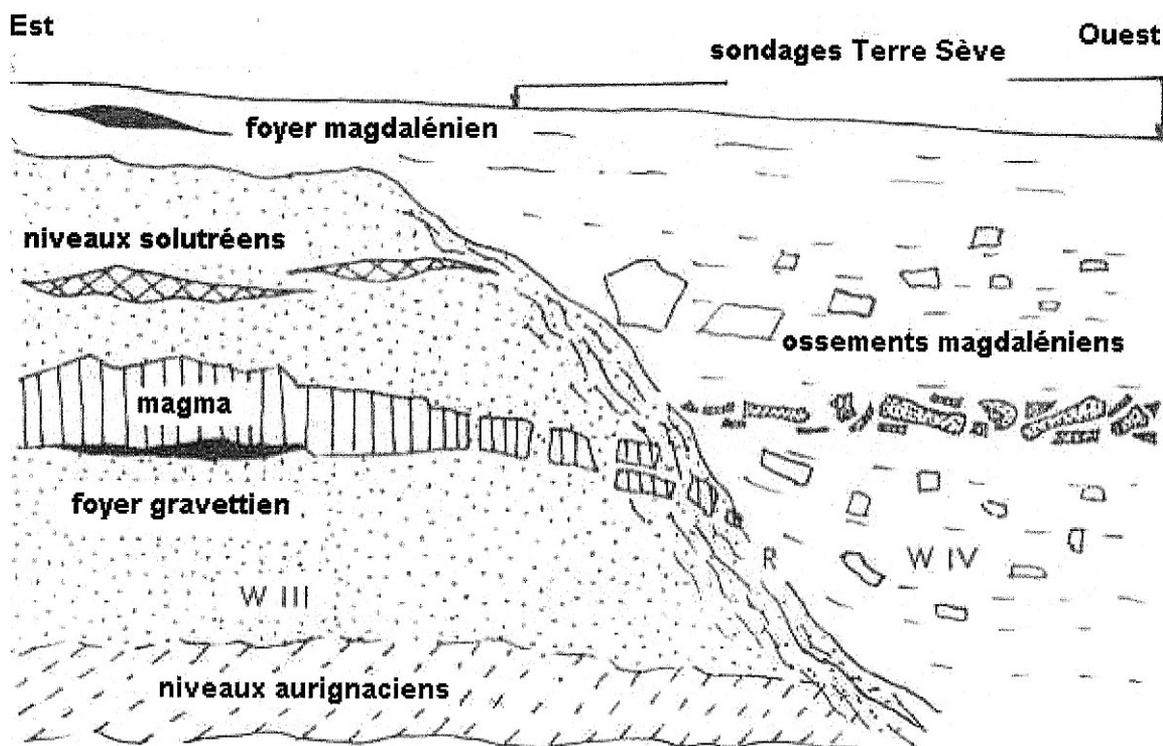


Fig. 3-9 – Schéma de terrain illustrant l'erreur d'interprétation des anciennes fouilles (dessin de J. Combiér).



Fig. 3-10 – Fouille du secteur M12, montrant un niveau cendreux ondulé au sein des cailloutis argileux rougeâtres.

carrière, pour réaliser l'évacuation des déblais considérables accumulés pendant des dizaines d'années, vider progressivement les anciennes tranchées très visibles, et faire apparaître sur d'assez grandes surfaces les témoins partiels ou complets du remplissage encore en place. Ce serait un travail énorme, exigeant de grands moyens, si on voulait parvenir à des résultats dans un temps raisonnable. Cela en vaudrait la peine, car ce secteur, comme celui du sud-est du Crot du Charnier (qui s'y relie), est l'un des seuls où l'on puisse espérer retrouver la séquence complète des niveaux, depuis le Moustérien final jusqu'au Magdalénien.

Nous pensions avoir, de 1968 à 1971, à peu près épuisé les possibilités de retrouver ailleurs une série aussi complète. Nous étions donc "condamnés" à intensifier nos travaux à partir de 1972, dans la zone centrale du gisement qui précisément a été la plus "travaillée" autrefois, parce qu'elle était la plus favorable. L'espoir de retrouver une stratigraphie bien complète à l'emplacement des nombreuses murettes qui séparent les différentes parcelles, ne serait-ce que sous la forme d'une étroite bande (susceptible de permettre de bons relevés stratigraphiques et prises d'échantillons) a été déçu. Il est apparu, en effet, dans tous les cas où une vérification a été opérée, que l'on a déjà fouillé sous ces murettes qui ont été ensuite reconstruites. Il était clair d'autre part, que toute l'extraction des déblais anciens ne pourrait être opérée que manuellement, et par conséquent avec beaucoup de lenteur, tellement a été tourmenté, par l'enchevêtrement des anciens trous et tranchées, le contour des volumes du remplissage encore intact.

Néanmoins, l'achèvement des fouilles entreprises à l'Est, dans la zone de P16, et peut-être ultérieurement à l'Ouest (zone des sondages de 1971) était essentiel. Tout d'abord, ce travail devait permettre de préciser

la conception de la structure du gisement de Solutré, que l'on se représentait beaucoup trop simplement. D'autre part, ce secteur apportait les seuls documents que pouvait encore fournir Solutré dans le domaine de l'organisation des habitats et aires d'activités :

- 1°) le regroupement artificiel sur certains points, au cours du dépeçage des chevaux, des restes anatomiques comme les pattes, les crânes (ou ce qu'il en subsistait, mandibules séparées et séries dentaires supérieures des crânes écrasés sur place);
- 2°) sur les aires de décarnisation, présence de tronçons de carcasses de chevaux et de rennes, avec séries de vertèbres et des côtes correspondantes en connexion.

1973

Les fouilles ont repris en 1973 après un an d'interruption consacré à la dernière campagne de fouilles du site acheuléen d'Orgnac.

Déroulement des travaux

Du 9 avril au 10 mai, on a procédé à l'enlèvement de déblais, à la mise en place d'une grue pour l'évacuation de déblais d'une fouille à grande profondeur et à des travaux de topographie, ceci en vue de l'ouverture d'un nouveau chantier dans le secteur M12.

Du 1^{er} août au 30 octobre, on a procédé à :

- l'achèvement de la fouille du quadrant N-E du secteur L13 (16 m²) jusqu'au niveau du substratum marneux du Lias supérieur à 5-6 m de profondeur ;
- la poursuite des décapages dans les quarts NW et SE du secteur P16 ;
- la fouille sur 10 m² du secteur M12. Ce dernier situé au-dessous de L13 devait permettre de mettre au jour la série des niveaux aurignaciens (fig. 3-10).

Résultats 1973 et observations générales

Les résultats de cette très longue et fructueuse campagne apparaissent comme suit : nous avons maintenant retrouvé en coupe, presque toute la séquence à attendre, semble-t-il, à Solutré, de l'Aurignacien inférieur au Magdalénien, à partir des profils de toute une série de sondages et de fouilles parfois très étendues.

La seule réserve concerne le **Solutréen** très largement fouillé au cours des recherches antérieures ; il correspondait à des occupations très localisées dont nous n'avons retrouvé que des éléments disparates :

- 1) dans une coulée de solifluxion qui s'est développée à l'est du Crot-du-Charnier et sur laquelle reposent les sédiments du Würm IV, avec au sommet le Magdalénien ;
- 2) dans une zone de la Terre Sève qui était riche en Solutréen, où nos sondages de recherches ont recoupé les sédiments du Würm IV sur une grande épaisseur mais sans atteindre de niveaux d'occupation intacts ;
- 3) à l'ouest de N16, où le Solutréen très pauvre est inclus dans un sédiment directement superposé au substratum marneux ; les recherches seraient à reprendre.

Les coupes les plus intéressantes ont été conservées, consolidées et protégées des intempéries et des éboulements : en vue d'échantillonnages de tous ordres, sédimentologie, pollens et autre qui seront possibles avec plus de profit et de certitude maintenant que la structure d'ensemble et de détail de ce gisement est connue ; en vue également de la conservation des coupes-témoins les plus démonstratives. Les plus remarquables sont celles de L13 avec toute la série du Würm III, sur 3,50 m environ, depuis la brèche à ossements du Gravettien jusqu'à la base des éboulis rouges de l'Aurignacien (voir chapitre 5) ; de P 16, série sur 2 à 3 m des niveaux du Würm IV, niveau de solifluxion solutréen et cailloutis incluant les strates du Magdalénien (voir chapitre 7) ; et série de J10-J11 (Terre Sève) (voir chapitre 6). Ces coupes se complètent et se recoupent les unes les autres avec d'importantes variations latérales de faciès, d'épaisseur et de couleur, sans compter de nombreuses anomalies de stratification : guirlandes de cryoturbation, coulées de solifluxion, lignes d'érosion, phénomènes de diapirisme des marnes du substratum (voir chapitre 8).

La documentation en vestiges industriels et fauniques varie très largement selon les emplacements étudiés, mais, sauf sur de rares points, nos fouilles n'ont pas atteint de véritables zones d'occupations prolongées, avec structures, foyers construits ou traces manifestes d'habitats aménagés proprement dits. Il s'agit en effet essentiellement d'accumulations d'ossements en nappe, amas ou lentilles, correspondant d'après de multiples observations à des surfaces de préparation du gibier et de décarnisation, plus ou moins bien conservées et dans l'ensemble assez pauvres en outillage ; ceci aussi bien pour le Magdalénien que pour le Gravettien et l'Aurignacien. L'état actuel de nos recherches à Solutré ne permet évidemment pas, malgré leur

ampleur, de conclure définitivement à l'absence de véritables établissements aménagés, compte tenu aussi de l'étendue des fouilles antérieures qui peuvent en avoir détruit la plus grande partie ; mais il semble que Solutré représente, pour l'essentiel, un site de chasse.

Les fouilles de 1973 ont encore confirmé et beaucoup précisé le concept, acquis dès 1971, que le gisement de Solutré ne représente pas une formation continue et homogène de cailloutis cryoclastiques régulièrement accumulés pour former un vaste éboulis au pied de la falaise aaléno-bajocienne, idée qui a guidé toutes les fouilles et interprétations stratigraphiques antérieures, et a souvent conduit à de grandes erreurs. En réalité, nous avons affaire à deux cônes d'éboulis partiellement emboîtés, mais bien distincts par leurs caractéristiques pétrographiques, leur mode de dépôt et leur position topographique.

Le plus ancien (A) a commencé à se former au début du Würm III, directement sur les marnes du Lias supérieur, dénudées d'éventuels dépôts antérieurs (du Würm II par exemple, que l'on peut observer dans d'autres localités voisines du Mâconnais, avec des industries moustériennes). C'est dans cette formation A, constituée par des nappes de cailloutis en plaquettes, emballées dans une argile rougeâtre avec différentes strates argileuses intercalées, très fortement ondulées, que se place la série aurignacienne. Cette formation rouge est couronnée par des dépôts loessiques (observés cette année pour la première fois) avec industrie typique du Gravettien, et par l'épaisse brèche à ossements de chevaux. Le second dépôt (B), du Würm IV (série du Solutréen-Magdalénien), est constitué par des cailloutis à matrice argileuse brun-beige, incluant de très gros blocs d'effondrement, dont l'épandage s'est fait surtout latéralement, à l'est et à l'ouest du cône d'éboulis du Würm III.

La non-compréhension de cette structure explique que des raccordements erronés aient souvent été effectués autrefois, à la faveur de coupes très limitées ou mal orientées.

Par exemple, le "magma de Cheval" du Gravettien du centre du Crot du Charnier a été mis en corrélation avec les accumulations non conglomérées à ossements de chevaux (d'une forme spécifique d'ailleurs différente semble-t-il) de l'Est du Crot du Charnier, clairement datées du Magdalénien.

1974

Deux campagnes de fouilles de 3 mois et demi au total ont pu avoir lieu en 1974. La première, du 23 mars au 6 avril, a permis de terminer la fouille du quart SE et celle de la banquette centrale Est, carrés 46 à 49 du secteur P16. La deuxième, qui a eu lieu du 1^{er} juillet au 28 septembre, a concerné trois secteurs :

P16 : fouille complète jusqu'à la base du niveau magdalénien : 1° des quatre banquettes centrales N, S, E, O (16 m² au total) ; 2° des banquettes latérales Est et Sud (carrés 10 à 90 et 95 à 100, soit 14 m²) ; 3° extension de la fouille au SE de P16 intéressant 4 m² de Q16, 4 m² de Q15 et 6 m² de P15 (fig. 3-11 et 3-12).

P16										Q16	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70		
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80		
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	81	82
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	91	92
							8	9	10	1	2
							18	19	20	11	12

Fig. 3-11 – Plan de l’extension du secteur P16 et des carrés fouillés en 1974.



Fig. 3-12 – Fouille en cours de l’extension du secteur P16, au premier plan, un gros bloc d’effondrement fortement altéré en surface.

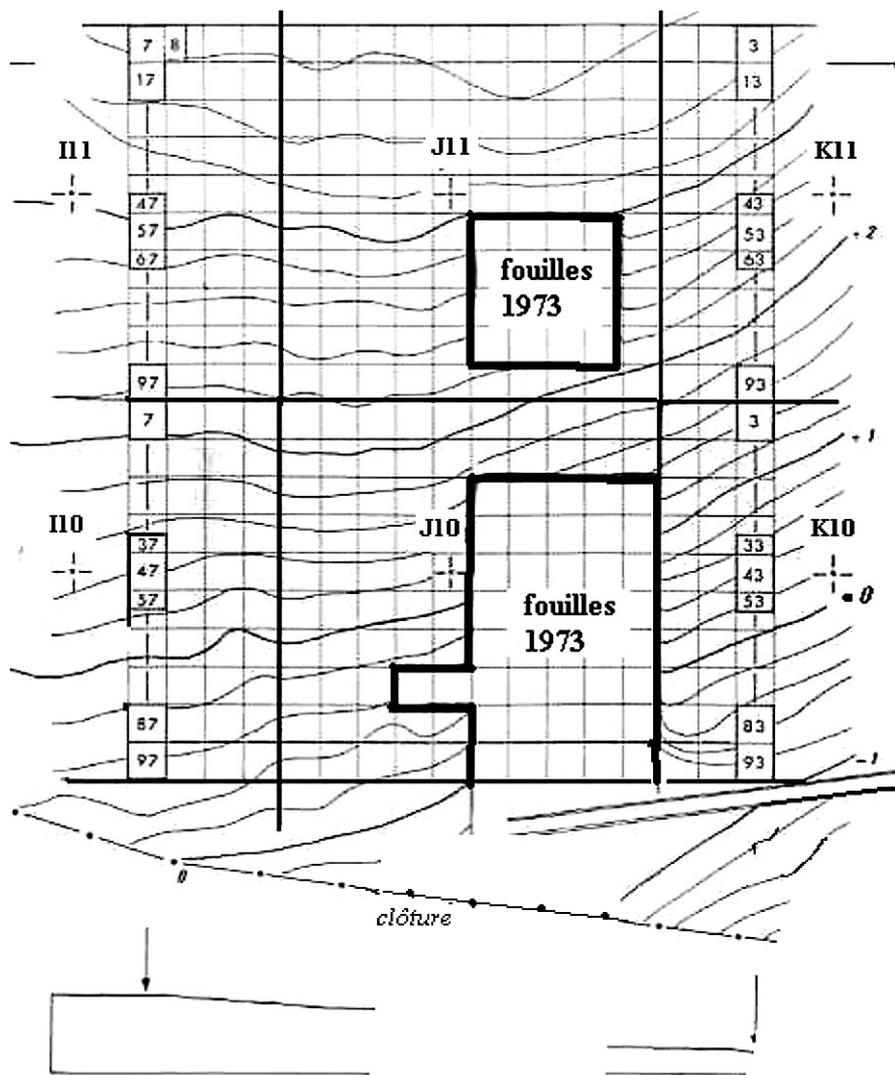


Fig. 3-13 – Plan en courbes de niveaux des secteurs J10 et J11 montrant l'emplacement des fouilles 1973 et des sondages 1976.

J10, Terre Sève : ouverture d'un nouveau chantier sur environ 40 m², dans une zone où des sondages pratiqués en 1971 avaient révélé un niveau non identifié à ossements de chevaux (fig. 3-13).

L13 : fouille de deux blocs de "magma" de cheval pris en brèche qui avaient été extraits du secteur L13 en 1971.

P16

Les fouilles de 1974 ont permis d'achever les travaux dans le grand établissement magdalénien du secteur P16 (à l'exception d'une surface centrale de 1 m², le carré 45, réservée à divers prélèvements sur un point où le remplissage est particulièrement épais et bien stratifié). La fouille des banquettes-témoins conservées depuis 1968 et l'extension sud-est permettent maintenant l'établissement de plans couvrant une surface d'un seul tenant de 121 m².

Le relevé graphique et photographique détaillé de toutes les coupes, 60 m de long en surface développée, pour toutes les zones fouillées jusqu'au substratum

marneux ou plus superficiellement a permis également de préciser la position stratigraphique de cette couche au sommet du cône d'éboulis du Würm IV, et aussi d'étudier les variations de faciès du remplissage très complexe sur lequel elle repose et en particulier de la coulée de solifluxion qui contient du Solutrén remanié d'un niveau érodé sur la pente.

Les surfaces à ossements toujours très denses jusqu'à la base ont donné les éléments habituels de cheval, renne, bison et loup; des séries de vertèbres en connexion ont été dégagées confirmant nos observations antérieures sur les activités d'équarrissage pratiquées sur cette étendue, vaste zone de préparation du gibier, à l'écart des habitats proprement dits. En effet, n'ont été relevés ni foyers ni structures creusées ou construites, à part la prolongation, vers le Sud-Est, du dallage séparant deux strates d'ossements.

L'industrie, un peu plus riche que les années précédentes en éléments lithiques a donné une série très représentative du Magdalénien : avec des lamelles à dos toujours très nombreuses, elle comprend en effet

des *zinken* et des rectangles du type de ceux du Magdalénien de l'Est de la France et d'Europe centrale. L'industrie osseuse est toujours assez pauvre (fragments de sagaies et poinçons); mais il faut noter la présence d'éléments de parure en coquillages non encore rencontrés jusqu'à présent (dentales) et une gravure sur os à thème schématique.

La microfaune systématiquement recueillie au tamisage à l'eau est apparue assez riche. Trois espèces dénotent un climat assez rigoureux *Microtus gregalis*, *Microtus oeconomus*, *Marmota marmota*; six autres espèces indiquent une assez forte humidité mais on ne note pas la présence de formes forestières.

J10

L'ouverture d'un nouveau chantier en base de Terre Sève eut lieu en 1974 sur un point où une série de sondages antérieurs avaient permis de retrouver des niveaux *in situ* bien que défigurés par une série de tranchées et masqués par d'importantes masses de déblais (fig. 3-14). Dans ce secteur, un témoin de Magdalénien supérieur subsistait, dans un niveau de cailloutis mêlé d'argile rouge; il ne s'agissait pas d'une couche à grande densité d'ossements et seulement pourvue d'une industrie clairsemée comme dans P16, mais peut-être d'une couche d'habitat. Elle ne fut dégagée que sur quelques mètres carrés, à l'emplacement d'une ancienne banquette-témoin des fouilles de 1925; mais elle s'étendait largement vers l'ouest où elle pourra éventuellement être fouillée en grande surface. Au-dessous et sur certains points en contact avec la précédente, le Solutréen à feuilles de laurier a été mis en évidence sur une faible surface, mais cette couche n'a pratiquement pas été fouillée, dans l'attente d'une fouille ultérieure plus vaste.

Cet ensemble recouvrait une série stratigraphique complexe du Würm III avec trois éléments principaux, de haut en bas :

- épais cailloutis de gélivation stratifié à gros blocs;
- argile rouge à industrie gravettienne supérieure;
- couche à ossements de chevaux, reconnue sur 1,50 m mais dont la base n'a pas été atteinte.

La densité des restes dans cette dernière couche était considérable, car sur quelques centimètres on a recueilli des milliers d'ossements déterminables. Il s'agit d'une accumulation à fort pendage dont la fouille demanderait de très longues années selon les méthodes actuelles, mais dont on peut souhaiter que la plus grande partie soit conservée *in situ* et aménagée. Le problème de la conservation de cet ensemble se posait alors et n'est toujours pas entièrement résolu.

Bloc de "magma"

Parallèlement à ces travaux la fouille de blocs de "magma de cheval" du Crot du Charnier, dissociés par les anciennes fouilles, mais enlevés et posés sur un plateau a été achevée (fig. 3-15). Les données la concernant n'ont pu être encore dépouillées mais il est déjà certain que tous les éléments du squelette sont représentés. Des vues en noir et en couleur à différents

stades du dégagement ont été tirées et des plans très précis nous renseigneront sur la disposition des différentes pièces anatomiques, dont certaines sont en connexion. La composition d'un volume appréciable de la brèche à ossements sera donc connue, ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent; celui-ci pourra même être reconstitué en laboratoire.

En définitive, cette campagne de fouilles aura apporté, à plusieurs égards, des résultats importants dont le principal est sans doute la mise en évidence d'un important témoin du remplissage, où toute la série stratigraphique de ce gisement pourra être observée et étudiée sur un même point. Les fouilles prévues auront pour objet en juillet 1976, d'avancer la fouille dans ce secteur particulièrement intéressant et de préparer en même temps des décapages et coupes de référence documentées en vue du passage de l'excursion A8. Mais une protection efficace de cette zone témoin unique à Solutré est indispensable tant pour les fouilles en cours que pour l'avenir.

1976

Activité du chantier

Dès 1974 nous avons insisté sur la nécessité d'obtenir une couverture de chantier afin de protéger la partie sud de la Terre Sève qui s'était révélée être une des zones les plus intéressantes du gisement pour l'étude stratigraphique de l'éboulis de Solutré. La décision intervenue en 1975 de construire cette couverture de 300 m² environ a orienté les travaux effectués en 1976. Il était en effet indispensable de fouiller systématiquement les emplacements des gros ancrages de béton sur lesquels s'appuieraient les piliers métalliques de la toiture. En conséquence, dix sondages de 2 m sur 1 m poussés à différentes profondeurs ont été pratiqués au cours de deux campagnes séparées par l'excursion A8 (bassin du Rhône) et la tenue du IX^e Congrès de l'UISPP du 5 au 18 septembre 1976. D'autre part un important travail de remise en état du gisement après le passage de l'hiver, et en particulier de réfection et de présentation des coupes a été effectué en prévision de la visite de l'excursion A8 du congrès de l'UISPP.

Périodes de fouilles

Du 15 juillet au 31 août 1976, les travaux ont porté sur la préparation des coupes dans les secteurs : J10 (Magdalénien, Solutréen, Gravettien et brèche à ossements de cheval), L13 (Gravettien et brèche à ossements de cheval, Aurignacien), M12 (Aurignacien); la fouille de dix sondages alignés sur deux lignes parallèles orientées nord-sud dans les bandes des carrés 7 des secteurs I11 et I10, à l'ouest et des carrés 3 des secteurs K11 et K10 à l'est. Ces fouilles ont été poussées jusqu'à 1,40 m minimum de profondeur (hauteur prévue des plots de béton) dans les zones remaniées; elles ont été poursuivies dans quatre sondages jusqu'à plus de 2 m de profondeur pour mettre en évidence les niveaux solutréens ou noter la position du "magma" gravettien puisqu'en principe, il s'agit de zones qui ne pourront plus être étudiées par la suite (voir chapitre 4).



Fig. 3-14 – Vue du secteur J10.

Du 1^{er} octobre au 28 novembre eut lieu un travail en équipe réduite qui a permis la finition des sondages, les relevés de coupes, l'étude des raccords stratigraphiques et la protection des zones fouillées. En raison de l'urgence du sauvetage des sites paléolithiques du Saut-du-Perron, à Villerest (Loire) et des importants moyens à mettre en œuvre pour mener dans les délais cette opération, la fouille de Solutré sera suspendue en 1977.

Organisation du chantier

La fouille de surfaces réduites (sondages de 2 m²), interdisait la poursuite des vastes décapages pratiqués les années précédentes (P16, J10), et visait à l'établissement d'une stratigraphie d'ensemble sur la pente, avec

toutes les opérations habituelles de relevés graphiques et photographiques pour permettre de raccorder ces éléments aux fouilles ultérieures.

Pour ce faire, un fouilleur par sondage suffisait à mener la fouille dans les zones remaniées par des tranchées anciennes jusqu'à la découverte des couches archéologiques en place.

Ensuite, la fouille de chaque sondage nécessitait la présence de trois personnes : un fouilleur dégageant les vestiges et dictant les cotes, une personne tenant le cahier de fouille, notant les observations et dessinant les pièces sur un plan au 1/10^e, une personne responsable de la numérotation, de l'emballage et du classement en boîtes numérotées, ainsi que du tamisage des déblais de fouille.



Fig. 3-15 – Bloc de magma découvert au Crot du Charnier et conservé tel pour le Musée de Solutré.

TRAVAUX ULTÉRIEURS

Les fouilles de Solutré ont été interrompues après la campagne de 1976. Les résultats des travaux entrepris dans les secteurs L13 et M12 en 1972 et surtout dans les secteurs de la Terre Sève en 1974 et 1976 indiquaient clairement que de bonnes séries stratigraphiques restaient en place dans la partie sud du gisement. Les observations de terrain avaient permis de reconnaître dans leurs grandes lignes les processus de formation des dépôts de pente de Solutré. Il restait à faire des analyses qui permettent de préciser l'origine des dépôts et la nature des phénomènes qui ont affecté ces processus de formation. Ainsi les travaux ultérieurs aux fouilles ont eu pour but de dégager les coupes stratigraphiques de référence et permettre ainsi la prise de séries d'échantillons dont l'analyse devait venir étayer les interprétations proposées en 1976 à l'issue des grandes fouilles.

1987-1988

P. Ayroles, B. Gély, J.-L. Porte et J. Combié (1987) avaient donc pour objectif de dégager une grande coupe stratigraphique. Les sondages effectués à la Terre Sève en 1976 avaient clairement indiqué que ces sédiments restaient en place dans une partie du secteur I11. Le nouveau sondage a donc été implanté entre le sondage ouest n° 2 (I11, carrés 47, 57, et 67) et le sondage ouest n° 3 (I11, carré 97 et I10, carré 7) qui avaient fourni du Magdalénien en place (fig. 3-17).

Creusé à environ 4 m de profondeur sur une surface de 2 m² prise dans les carrés 67, 77 et 87, le puits recoupait 5 couches de sédiments dans lesquelles plusieurs niveaux archéologiques ont pu être identifiés. Étant donné la présence de blocs et le caractère instable des dépôts il a fallu interrompre les travaux au-dessus du "magma" dont toutefois il a été possible de reconnaître la présence tout au fond du sondage (fig. 3-17).

Sur toute la face ouest du sondage, entre le sommet du "magma de cheval" (gravettien) et le sol actuel on ne remarquait aucune déformation des couches qui pourrait avoir pour origine une poussée lente exercée sur les dépôts quaternaires comme celles qui ont affecté les niveaux aurignaciens de M12 visibles sur la coupe des carrés 37, 47, 57, 67 (voir fig. 3-10) et le "magma" de cheval ; dans ce dernier cas on note non seulement des plis résultant de poussées mais des étirements allant jusqu'à créer des ruptures de la couche à ossements de chevaux et laissant subsister de véritables lacunes stratigraphiques. Ces phénomènes qui n'affectent pas les dépôts du Tardiglaciaire lui sont donc antérieurs.

Les compressions et étirements ne pouvant se produire logiquement que dans des sols gorgés d'eau, c'est probablement en milieu humide que des glissements de terrains ont favorisé la mise en place du chaos de gros blocs et de la masse argileuse recouvrant le dépôt loessique renfermant le Gravettien. Le niveau 3, solutréen, du sondage semble à peu près horizontal, avec un faible pendage nord-sud alors que le niveau 1, Magdalénien, atteint une pente de plus ou moins 8 degrés.

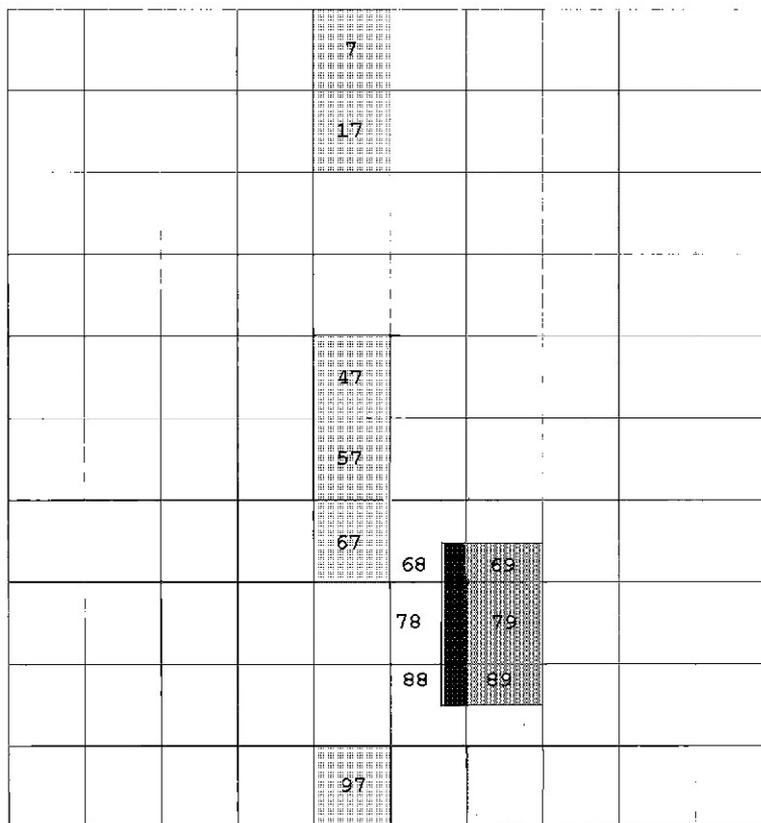


Fig. 3-16 – Plan des sondages du secteur I11, en gris, fouilles 1987 en noir fouilles 1997)

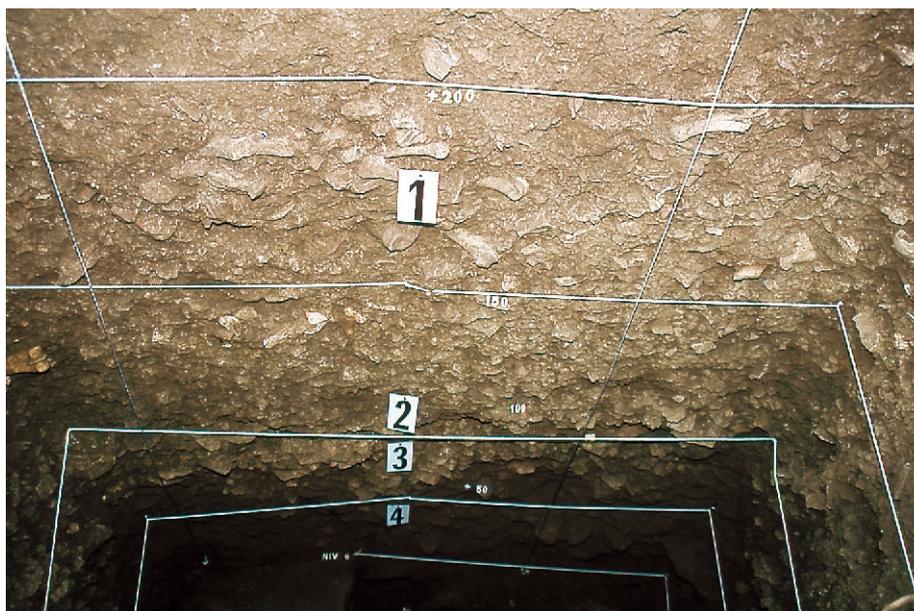


Fig. 3-17 – Vue plongeante du sondage I11 (carrés 67, 77 et 87). Les ficelles sont placées à intervalles de 50 cm.

Dans le niveau 1, Magdalénien, l'absence de segments de squelettes de chevaux en connexion et la pente relativement forte laissaient supposer que l'amas d'ossements s'est constitué aux dépens de carcasses disloquées d'animaux qui, à l'origine, devaient se trouver plus haut et auraient glissé sur la pente. Dans le niveau 3, solutréen, l'abondance de déchets de taille et de retouche et la présence d'os brûlés

étaient autant d'indices qui permettaient d'envisager qu'il s'agirait là d'une aire d'activités plus ou moins en place.

Porte, Gely et Kervaso ont repris les travaux en septembre 1989 pour compléter le relevé des coupes et faire des prélèvements en vue d'analyses sédimentologiques (voir chapitre 9) et de datations ^{14}C (voir chapitre 11).

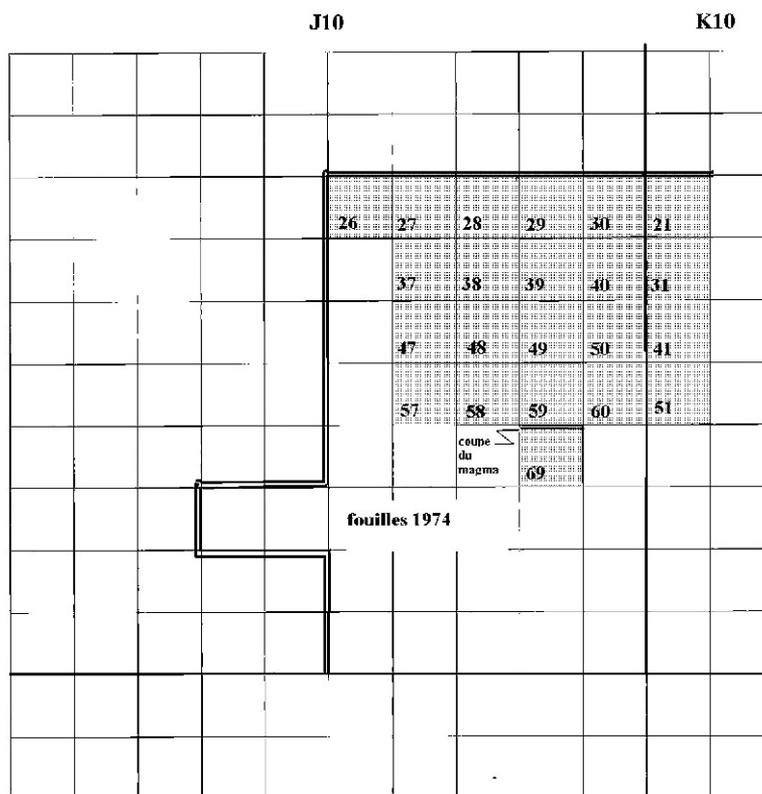


Fig. 3-18 – Plan du secteur J10, décapage 1998.

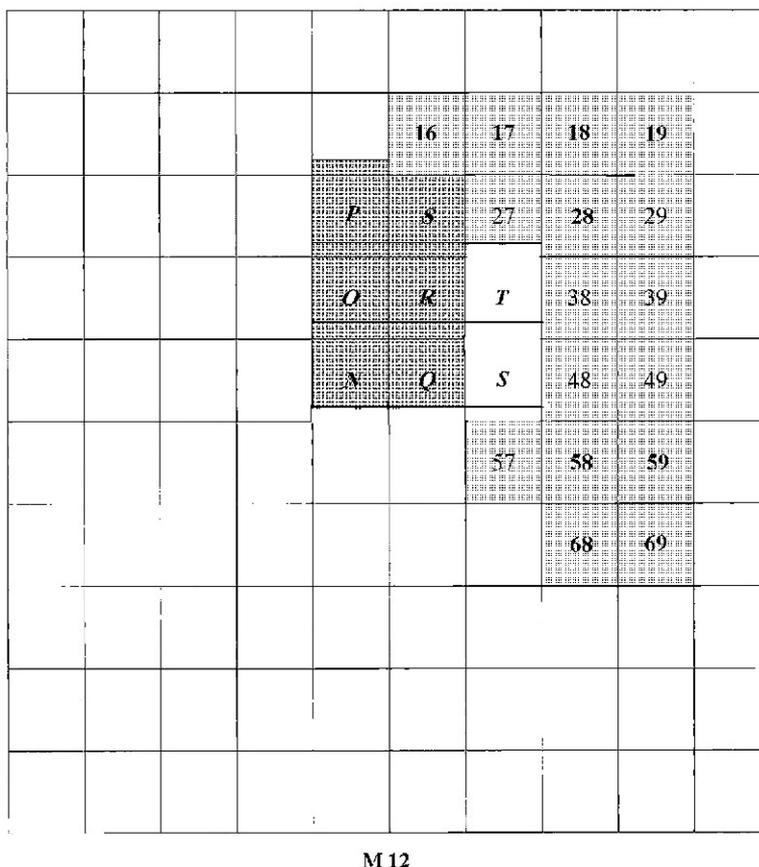


Fig. 3-19 – Plan du secteur M12, fouilles 1998.

1997-1998

Les travaux engagés en 1997, conduits par J. Hofman et A. Montet-White (1997 ; 1998), ont été mis en œuvre à l’occasion de l’aménagement éventuel d’un parc archéologique sur le site de Solutré. Dans ce cadre il était prévu de rafraîchir les coupes qui mettent en évidence la séquence stratigraphique du site et, dans un deuxième temps, de nettoyer les surfaces exposées du “magma gravettien” pour en préparer le moulage. Les meilleures coupes stratigraphiques accessibles étaient celle du sondage profond du secteur I11 effectué en 1987 par P. Ayrole, J.-L. Porte et B. Gély (1987) et celle du secteur M12 fouillé en 1975, reprise en 1988 (Gely, Kervaso et Porte, 1988).

Coupe I11

Le rafraîchissement de la coupe a porté sur une banquette de 30 cm à partir de la paroi ouest du sondage 1987 et prise dans les carrés 68, 78 et 88 du secteur I11. Les travaux ont été poursuivis sur une profondeur de 2 m environ ; l’instabilité des parois a empêché de continuer jusqu’au fond du sondage 1987. Ce travail a permis d’apporter un certain nombre de précisions concernant l’orientation et la disposition des éléments osseux dans les amas magdaléniens. Il a permis également de mieux définir la présence de deux niveaux magdaléniens superposés (fig. 3-17).

M12

La fouille du secteur M12 faite en 1998 par A. Montet-White (Hofman et Montet-White, 1998) avait pour but de dégager une coupe des niveaux aurignaciens contenus dans les éboulis inférieurs sous-jacents au “magma gravettien”. La coupe fait suite à celle du secteur I11 dégagée en 1997 qui expose les éboulis supérieurs à niveaux magdaléniens et solutréens et celle de J10 dégagée en 1974 qui recoupe le “magma”. Comme dans les autres secteurs, il s’agissait ici de reprendre l’ancienne coupe, très dégradée par les eaux de ruissellement et par les terriers de lapins malgré la présence d’un abri.

L’état de la coupe nous a obligés à dégager une surface de 3 m sur 2 m immédiatement à l’ouest de la fouille 1972. L’on notera un décalage de 30 cm selon l’axe nord-sud par rapport au carroyage des fouilles précédentes. Cette erreur, due à la mauvaise interprétation d’un repère de terrain, est corrigée sur la banque de données de manière à ce que les coordonnées des pièces relevées en 1998 soient bien intégrées dans le système du gisement. Au cours de la fouille et pour éviter des confusions possibles on a donné aux carrés des désignations provisoires : N correspond au 49 ; O au carré 35 ; P au carré 25 ; Q au carré 46 ; et R au carré 36. Les carrés T et U intéressent une partie de la coupe presque complètement éboulée (fig. 3-19).

On a d’abord tamisé les déblais et nettoyé à la brosse les surfaces des dépôts en place. On a suivi dans ce

secteur les méthodes de fouilles employées au secteur J10 qui font intervenir l'utilisation d'un ordinateur pour l'enregistrement des données. Ossements et artefacts ont été enregistrés, dessinés en place et enlevés au fur et à mesure de la fouille.

J10

Le but scientifique était de rassembler des informations pour une étude taphonomique du "magma" de cheval et de définir la part des processus naturels et celle des actions anthropiques dans la formation du dépôt.

Les travaux dirigés par J. Hofman se sont faits en deux temps. En premier lieu, on a dégagé et préparé la paroi nord pour pouvoir en relever et en mouler la coupe. La section exposée de cette paroi comprend le côté nord des carrés 26, 27, 28, 29, 39 et K10-21 (fig. 3-20). Pour la préparer il a fallu fouiller la banquette de 50 cm laissée comme témoin par les fouilles précédentes, l'ancienne paroi ayant été endommagée depuis l'interruption des fouilles. La coupe expose une tombe du Haut Moyen-Âge qui recoupe en partie un lambeau du niveau Solutrén. Une épaisse couche d'éboulis rougeâtres stérile sépare le niveau solutrén du "magma" gravettien. Les deux tiers du carré K10-21 sont occupés par le remblai d'une ancienne tranchée creusée dans le "magma"; ils n'ont donc pas de valeur stratigraphique. D'autre part, la paroi est de J10 recoupe le remblai de l'ancienne tranchée et ne présente pas d'intérêt scientifique; elle n'a donc pas été nettoyée ou étudiée. La paroi ouest avait été relevée en 1974.

La deuxième phase des travaux a porté sur le nettoyage et le relevé de la surface exposée du "magma" en partie dégagée par les fouilles de 1974. Le "magma" constitue une unité stratigraphique bien distincte composée d'une matrice loessique jaun-brun, de plaquettes et de nombreux restes d'équidés. Les anciennes fouilles avaient entamé le niveau du "magma" dans la portion nord-est du secteur – carrés 29 et 30 – mais s'étaient arrêtées à la surface du dépôt dans les carrés 27, 37 et 47 ainsi que dans les carrés 49, 59 et 60 qui forment le sud du secteur. Le sondage ouvert en 1988 au nord du carré 69 avait dégagé une coupe qui met en évidence le "magma" de cheval sur une épaisseur d'environ un mètre.

Le nettoyage de la surface a porté sur une aire importante qui comprend dans le secteur J10 les carrés 26, 27, 28, 29, 30, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 49, 50, 57, 58, 59, 60 et dans le secteur K10, une partie des carrés 21, 31, 41, 51 (fig. 3-18). La bordure sud du secteur dégagé est irrégulière du fait de l'érosion et des dommages causés par les lapins. Un témoin du "magma" de 20 à 30 cm d'épaisseur a été laissé dans la moitié nord des carrés 28, 29 et 30 pour permettre d'éventuels prélèvements afin de compléter l'étude du "magma".

Enfin, une coupe est-ouest à travers le carré 69 expose la base du "magma" et le niveau d'éboulis rougeâtres sous-jacents qui ne paraît pas contenir de restes de faune ou d'industrie.

C'est à cet endroit qu'ont été prélevés les échantillons pour l'étude micromorphologique.

Méthodes de travail

La surface dégagée par les anciennes fouilles avait en vingt ans, depuis la fin des fouilles, subi de nombreux dommages. L'érosion des parois avait produit l'accumulation d'un nombre considérable d'os et de caillasse surtout en bordure des terriers de lapins. Ces terriers sont la cause principale de la destruction des coupes et des surfaces exposées. Le matériel lithique et osseux contenu dans les débris de surface a été ramassé par carrés de 2 m sur 2 m puis inventorié. Cet inventaire a permis de calculer le nombre total d'éléments et d'arriver à une estimation du nombre minimum d'individus représentés sur la surface exposée du "magma". La surface a ensuite été nettoyée à l'aide de brosses et les éléments détachés ont été repérés, inventoriés et ramassés. Le relevé du matériel en place et la prise des données ont commencé à la suite du nettoyage. Les ossements ont été laissés en place pour permettre le moulage. Toutefois, l'arrachage du négatif a délogé la plupart de ces pièces qui ont été enlevées par la suite.

Le carroyage des fouilles 1974 a été retrouvé et suivi. Les élévations ont été prises à partir d'un point repère cimenté au centre du secteur J13 (le "point agate"). Selon les cartes topographiques dressées en 1971 et 1976 le point agate se situe à 6 m au-dessus du niveau zéro établi en 1968. Les mensurations prises en 1997 et en 1998 semblent bien correspondre à celles relevées sur les anciens carnets de fouilles. Toutefois, l'élévation du point agate n'est pas complètement sûre. Il serait facile de corriger une erreur éventuelle sur la banque de données puisque tout le système de coordonnées est basé sur ce seul point.

Les pièces relevées ont été numérotées de manière consécutive à l'intérieur de chaque carré. Les données enregistrées comprennent : niveau, élévation (z), x, y, côté ou surface exposé, orientation, inclinaison, longueur maximum de la pièce, catégorie de matériel (os, lithique etc.), élément, portion, segment, côté (droit ou gauche) pour les ossements, type pour les artefacts, et commentaires. Ces données sont en bonne concordance avec celles qui ont été enregistrées dans les nombreux carnets de fouilles utilisés au cours des fouilles 1968-1976. On soulignera que toutes les données enregistrées à la fouille forment un ensemble bien intégré.

Les niveaux sont établis d'après la coupe nord du secteur J10. Le niveau 1 représente le sommet remanié du dépôt qui contient les tombes historiques et des éléments solutrénens remaniés. Le niveau 2 est une série de plaquettes et d'éboulis dans une matrice argileuse rougeâtre dans lequel il y a peu ou pas d'ossements. Le niveau 3 forme la base du niveau 2, il contient un peu de matériel archéologique. Le niveau 4 est le "magma". Le niveau 5, exposé sur une très petite surface à la base du secteur (carré 59), est un niveau argileux rougeâtre contenant de nombreux fragments rocheux et des ossements. Le niveau 6, est un éboulis sec sans ossements. Les niveaux 5 et 6 correspondent au sommet de la coupe du secteur M12.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DES FOUILLES 1968-1998

Ces fouilles ont permis de retrouver, en coupe, presque toute la séquence à attendre de Solutré (de l'Aurignacien inférieur au Magdalénien final), à partir de toute une série de sondages et de fouilles parfois très étendues.

P 16 : Série sur 2 à 3 m des niveaux du Würm IV. Niveau de solifluxion à pièces du Solutréen et cailloutis supportant, dans un fossé de ravinement, une accumulation d'ossements en nappe ou amas du Magdalénien.

N 16 : Lambeaux de couche solutréenne reposant directement sur les marnes du Lias et surmontés de cailloutis contenant un niveau d'ossements et d'outillage du Magdalénien.

M 12 : Sur 2 m, cailloutis rouges contenant des niveaux ondulés de foyers et d'ossements de l'Aurignacien, surmontés de la couche loessique de base du niveau Gravettien supérieur.

L 13 : Toute la série, sur 3,50 m environ du Würm III, depuis le substratum marneux jusqu'à la brèche à ossements du Gravettien supérieur.

J 10 (Terre Sève) : Série stratifiée du Magdalénien et du Solutréen, superposés à une épaisse nappe d'ossements incluant dans sa masse de l'outillage du Gravettien supérieur, jusqu'à la base des éboulis rouges de l'Aurignacien.

L'étude de ces différentes séries confirme le concept, acquis dès 1971, que le gisement de Solutré ne représente pas une formation continue et homogène de cailloutis cryoclastiques régulièrement accumulés pour former un vaste éboulis au pied de la falaise aalénobajocienne. Ce gisement représente en réalité deux cônes d'éboulis partiellement emboîtés, mais bien distincts par leurs caractéristiques pétrographiques, leur mode de dépôt et leur position.

Le plus ancien (A) qui s'est formé dès le début du Würm III, directement sur les marnes du Lias supérieur,

dénudées d'éventuels dépôts antérieurs, est une formation rouge constituée par des nappes de cailloutis en plaquettes, emballées dans une argile rougeâtre, très fortement ondulées. C'est dans cette formation rouge que s'étage la série aurignacienne. Elle peut être couronnée (comme en L13, et en K11, sondages 1 à 3) par des dépôts loessiques avec une industrie du Gravettien, puis par l'épaisse brèche à ossements de chevaux presque stérile en industrie, sauf à sa base dans sa zone de contact avec la couche loessique; ou bien, elle peut être surmontée, comme en J10, par une très épaisse couche de "magma" de cheval, non consolidé, friable, à matrice pulvérulente beige verdâtre contenant, au contraire du "magma" pris en brèche, de l'industrie Gravettienne très dispersée dans sa masse.

Le second dépôt (B) du Würm IV (série Solutréen-Magdalénien final) est constitué par des cailloutis à matrice argileuse brun-beige incluant de gros blocs d'effondrement dont l'épandage s'est fait surtout latéralement, à l'Est et à l'Ouest du cône d'éboulis du Würm III; l'épaisseur de ce dépôt est faible au centre du gisement lorsqu'il coiffe ou couronne le dépôt (A) antérieur du Würm III. Mais en revanche il s'épaissit très fortement sur les marges du gisement par exemple en P16, à l'Est, où le Magdalénien apparaît au sommet d'une formation épaisse de 2 à 3 m à la base de laquelle se trouve le Solutréen soliflué et à l'Ouest dans les sondages des secteurs J10 et I11.

L'observation des coupes obtenues dans les deux séries de sondages et lors de la fouille du secteur J10 (1974), qui se place entre les deux lignes de sondage, permet maintenant de formuler des hypothèses sur la topographie ancienne de cette zone de la Terre Sève et de confirmer l'hypothèse de l'organisation générale des deux cônes d'éboulis emboîtés. Il semble que dans la Terre Sève on soit sur le flanc ouest du premier cône d'éboulis (A) du Würm III contre lequel viennent s'appuyer les sédiments du second cône (B) du Würm IV (fig. 3-20).

À l'Est de la Terre Sève, le sommet du premier cône (A), représenté par le "magma" gravettien apparaît très près de la surface actuelle (fig. 3-20, 4) et les cailloutis rouges aurignaciens sous-jacents sont visibles à 1 m de profondeur (fig. 3-20, 2). Le

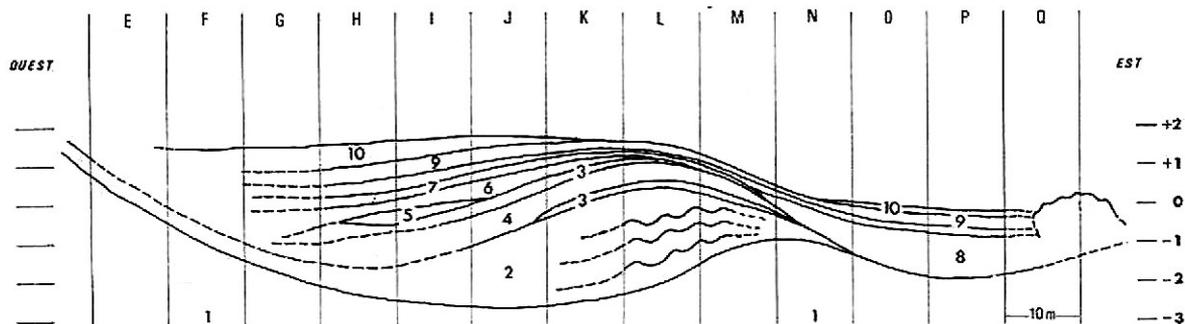


Fig. 3-20 – Schéma de la stratigraphie d'ensemble de l'éboulis de Solutré (1976). Légende : 1 : Marno-calcaires du Lias supérieur à surface mamelonnée. 2 : Éboulis stratifiés rougeâtres (3 strates ou foyers de l'Aurignacien typique). 3, 3' : Lentilles loessiques (Gravettien). 4 : Brèche plus ou moins consolidée à ossements de chevaux (Gravettien). 5 : Niveau argileux à blocaille (Gravettien). 6 : Cailloutis en plaquettes ou gros blocs et traces de cryoturbation. 7 : Cailloutis secs et graviers fins concrétionnés (Solutréen moyen et évolué). 8 : Éboulis soliflués rosâtres (Solutréen moyen remanié). 9 : Cailloutis à plaquettes, brunâtres (Magdalénien, avec 2 niveaux distincts à l'ouest). 10 : Gravillon fin (Néolithique final et époques postérieures).

“magma” plonge ensuite vers le Sud-Ouest (J10) puis s'étale largement vers l'Ouest (sondage Ouest, n° 4 où il est à plus de 2 m de profondeur).

Contre le flanc de cet éboulis est venu se placer le second éboulis (B) qui débute peut-être par une formation de plaquettes litées de 50 à 70 cm d'épaisseur (J10-sondage Ouest, n° 4 et autres sondages Ouest où elle n'a pas été rencontrée) (fig. 3-20, 6 et 7) ne couvrant qu'à peine le sommet du cône A, car les fouilles anciennes pratiquées dans cette zone atteignent le sommet du “magma” sur lequel elles s'arrêtent. Menées à l'économie comme on a pu le constater en bien des points ces fouilles n'auraient pas traversé cette couche stérile ainsi qu'on l'observe dans les sondages Ouest où les tranchées s'arrêtent à la base du Solutréen.

Le Solutréen et le Magdalénien sont représentés sur le flanc du cône A, à l'Ouest, par une couche épaisse de plus d'1 m d'épaisseur, mais pauvre en outillage, qui s'amincit en se rapprochant du cône A (fig. 3-20, 8 et 9. Au sommet de celui-ci ils ne devaient être représentés que par des foyers minces mais riches (actuellement disparus) ou même être absents (en I11, carrés 98, 99, la sépulture mérovingienne n° 2 reposant directement sur la formation de plaquettes stérile).

L'égalisation du relief par comblement ou par dépôts glissés sur le flanc Ouest du cône A s'est poursuivie au cours du post-würm et des périodes historiques comme en fait foi l'épaisse couche terreuse recouvrant le Magdalénien dans les sondages ouest.

Les sondages : stratigraphie

Jean COMBIER

Un certain nombre de sondages ouverts à l'ouest et au sud du Crot du Charnier ont mis au jour des dépôts remaniés et des remblais comme on l'a vu au chapitre précédent. D'autres sont tombés sur des dépôts en place mais stériles tel le sondage du puits qui a permis d'établir que les niveaux archéologiques n'atteignaient pas la zone d'éboulis récents au pied même de la falaise marquant ainsi la limite nord du gisement. Par contre, les sondages de 1968 et 1976 repris en 1986/1987 et 1997 qui ont intéressé la Terre Sève et la base de la Terre Souchal ont fourni les coupes de référence qui permettent de définir la séquence stratigraphique du gisement. Ce sont ces données stratigraphiques des principales coupes de références qui sont reprises ici.

SONDAGES DE LA TERRE SOUCHAL

La grande coupe du mur et le sondage B qui en est voisin (voir plan, fig. 3-3) ont été dégagés en 1968, dès la reprise des fouilles. L'urgence de ces travaux était commandée par la nécessité de connaître la structure de l'éboulis dans sa partie inférieure, à la base de la Terre Souchal où il n'y a jamais eu de fouilles très systématiques.

Le sondage B

Le sondage B a livré au-dessus d'un ensemble formé de cailloutis rouges, un important niveau de "magma" de cheval avec foyers du Gravettien contenant de l'industrie (fig. 4-4). La coupe relevée est la suivante (fig. 4-1), avec de bas en haut :

- j : cailloutis très rouge, peu cohérent, très argileux et granuleux en contact direct avec la marne (50 cm d'épaisseur) ;
- i : cailloutis très rouge en plaquettes qui s'effondrent avec petites dalles (80 cm d'épaisseur). Le sommet de la couche est marqué par un cailloutis à plaquettes volumineuses de 20 cm et plus, affectant une forte pente vers le sud ; sur le côté est du sondage,

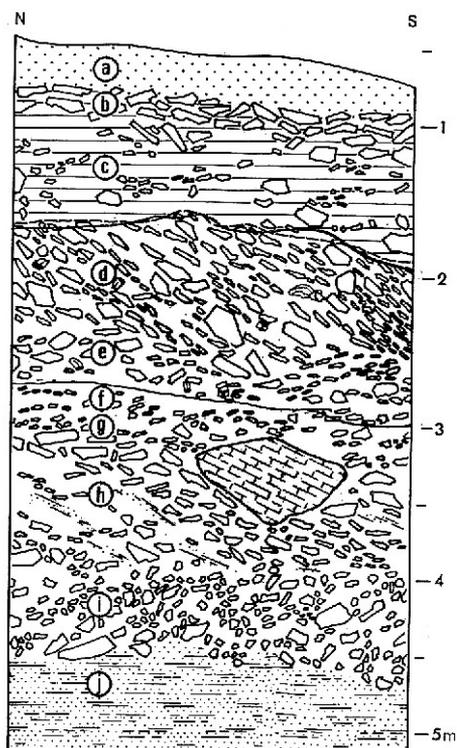


Fig. 4-1 - Coupe du sondage B.

ce cailloutis est surcreusé par une poche ; on note des inter-stratifications de marnes) ;

- h : cailloutis argileux beige clair qui se perd au Nord (60 cm d'épaisseur environ) ;
- g : gravillons argileux rouges ;
- f : niveau de 30 à 40 cm d'épaisseur, riche en charbons pris dans un cailloutis coloré en noir ; on note la présence de beaucoup d'ossements mais pas de silex apparents ;
- e : "magma" à ossements de chevaux en forte pente, avec industrie lithique ;

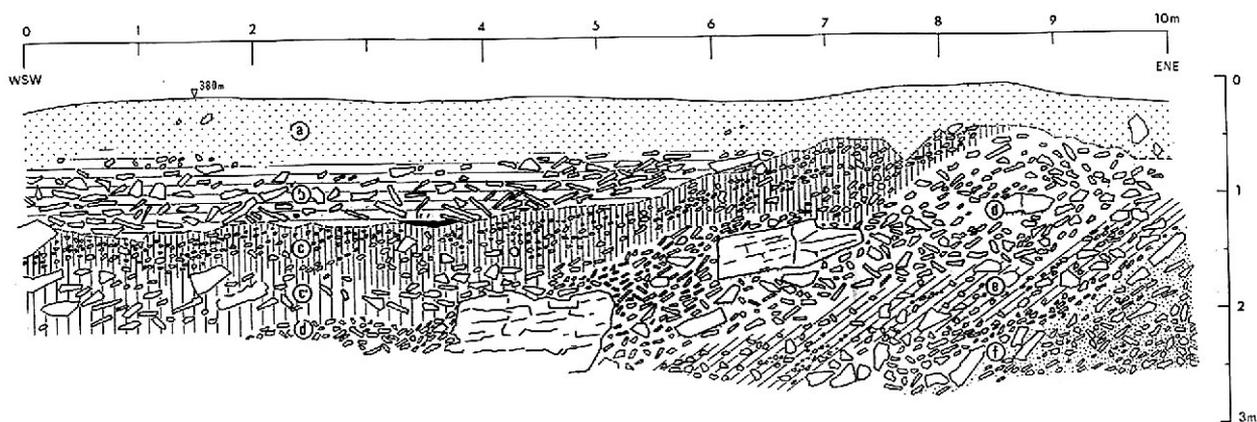


Fig. 4-2 – Grande coupe : le profil dressé à la base du gisement intéresse les formations du cycle inférieur de l'éboulis de Solutré ; les couches c à f (voir fig. 2-9) sont tronquées et recouvertes de dépôts sub-actuels a, terre humique et b, cailloutis terreux fins à éléments arrondis ; cailloutis jaunâtres peu cohérents dans la partie inférieure de la couche.

- d : cailloutis terreux (60 cm d'épaisseur), assez noir, recoupant le "magma" qui pourrait représenter les restes d'un niveau postérieur ; le sommet est tronqué ;
- c : dépôt terreux à éléments arrondis de formation récente ;
- b : niveau terreux à plaquettes ;
- a : terre humique.

La faune et l'industrie retrouvées dans le "magma" et le niveau d qui lui est sus-jacent étaient en bas de pente et visiblement glissées, représentant peut-être un mélange de plusieurs horizons.

Grande coupe du mur

Si la grande coupe du mur a pu être dressée sans difficulté et assez rapidement, c'est que cette aire du site est apparue au sondage complètement stérile, mis à part un minuscule foyer du Gallo-Romain tardif visible sur la coupe (fig. 4-2) au contact des couches b et c. Les couches c à f correspondent aux couches g à j du sondage B tout proche, de l'autre côté du chemin d'accès à la Roche. La série est tronquée et recouverte d'un cailloutis à éléments arrondis de formation sub-actuelle. Ce dépôt est lui-même tronqué et recouvert de terre humique. Les dépôts en place intéressent ici,



Fig. 4-3 – Vue générale de la grande coupe du mur à la base du gisement de Solutré (cf. fig. 4-2).

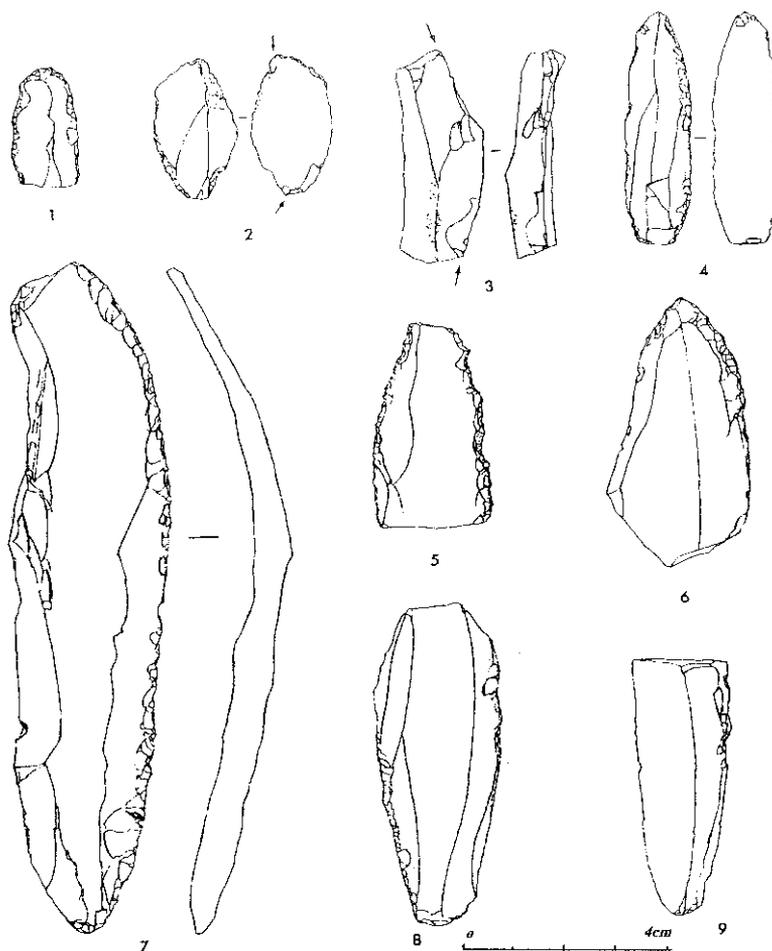


Fig. 4-4 – Sondage B, grande lame et outils provenant du magma gravettien.

comme les dépôts de la base du sondage B, l'éboulis inférieur du début du Würm III. Les couches de cailloutis affectent ici un fort pendage qui est visiblement dû à une déformation postérieure au dépôt initial, sous la poussée d'un bourrelet de marne d'axe N-S, qui a pu être délimité au cours des travaux. De larges blocs de marne sont repris dans l'éboulis comme le montre la photo (fig. 4-3).

Les éboulis rouges, sous-jacents au "magma", ne contiennent pas d'industrie. L'Aurignacien est absent de ce secteur. Ce point est à souligner en vue de la découverte d'Aurignacien plus au sud et plus à l'est, en bas du gisement, au Hangar Sève (voir chapitre 8).

SONDAGES TERRE SÈVE

Nous reprenons ici en détail, les observations faites lors de la fouille des deux lignes de cinq sondages effectués sur la pente de la Terre Sève, de haut en bas, c'est-à-dire du nord au sud, à l'emplacement des plots de béton d'ancrage de la couverture (chapitre 3, 1976). La zone qui a été couverte par un hangar en 1977 (démonté en 2001) mesure 18 m de longueur dans le sens nord-sud et 16 m de largeur dans le sens est-ouest, soit 288 m². Elle englobe les 40 m² du secteur J10

fouillés en 1974 où a pu être observée une série complète allant du Gravettien supérieur à industrie éparsée dans un dépôt à ossements de cheval non consolidés, jusqu'au Magdalénien final. La couche gravettienne, dont on sait qu'elle est épaisse d'au moins 1 m (dans la coupe d'une ancienne tranchée qui avait entamé cette couche), a été décapée sur 20 m² (voir chapitre 6). Le Magdalénien et le Solutrén ont été rencontrés dans une banquette orientée est-ouest, de 80 cm de large, épargnée entre deux tranchées de fouilles anciennes (fig. 4-5).

La couverture du hangar agricole avait été conçue sans piliers de soutènement intérieur, de façon à ne gêner en aucune manière les travaux de fouilles. L'implantation des piliers de soutènement bordait donc à l'Est et à l'Ouest la surface à protéger.

Série des sondages Est

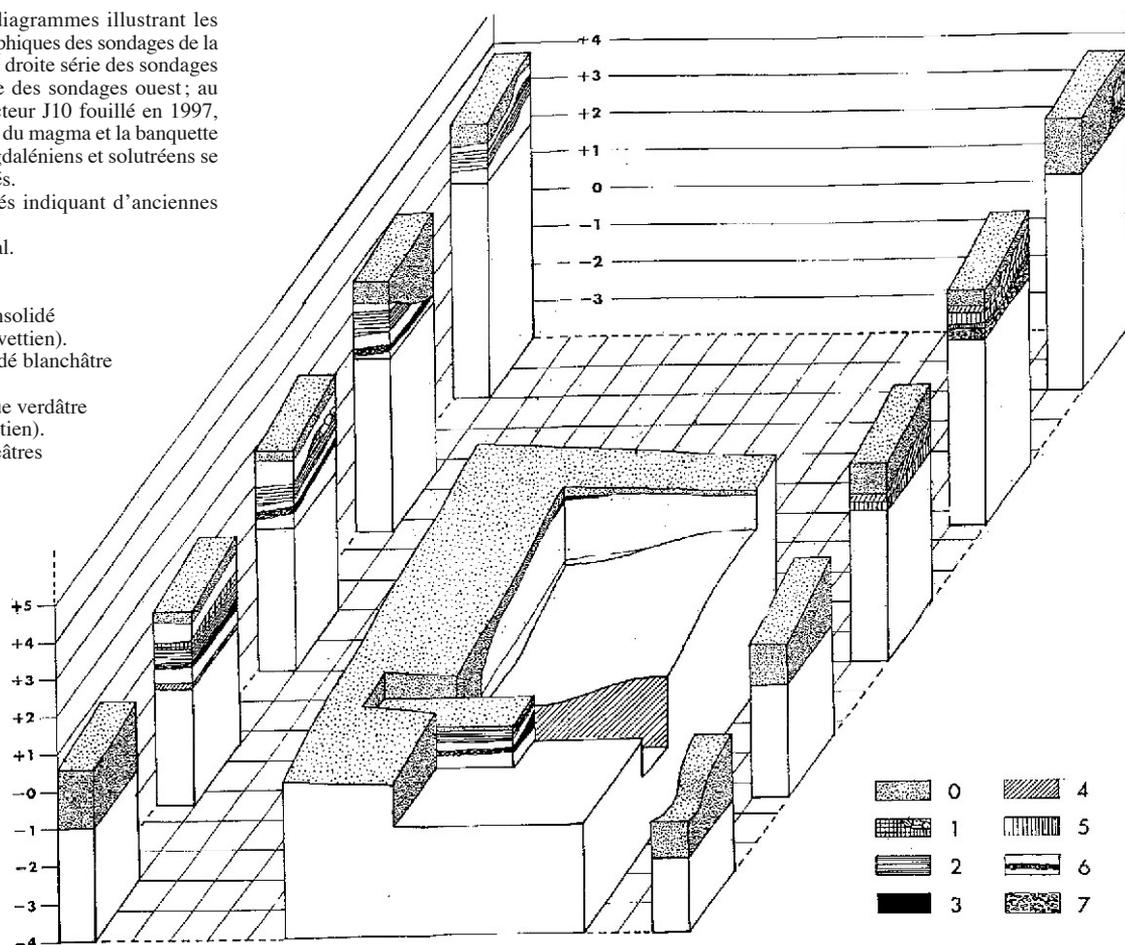
Sondage Est, n° 1 (fig. 4-5) (K11, carrés 3-13) :

Le sondage Est n° 1 est implanté au sommet de la Terre Sève. La presque totalité du volume du sondage est remaniée. Seule la coupe Nord permet d'observer : 1) un "magma" jaunâtre contenant quelques plaquettes ;

Fig. 4-5 – Blocs diagrammes illustrant les séquences stratigraphiques des sondages de la Terre Sève 1976; à droite série des sondages est; à gauche série des sondages ouest; au centre, bloc du secteur J10 fouillé en 1997, exposant la surface du magma et la banquette où les niveaux magdaléniens et solutréens se trouvaient préservés.

0 : Dépôts remaniés indiquant d'anciennes tranchées.

1. Néolithique final.
2. Magdalénien.
3. Solutréen.
4. Magma non consolidé jaune d'or (Gravettien).
5. Magma consolidé blanchâtre (Gravettien).
6. Niveau loessique verdâtre (base du Gravettien).
7. Cailloutis rougeâtres (Aurignacien).



- 2) le "magma" consolidé blanchâtre semblable à celui retrouvé dans la coupe L13 (voir chapitre 5);
- 3) ce "magma" repose sur des plaquettes provenant du délitage de blocs et sur un limon loessique jaunâtre à plaquettes;
- 4) cailloutis rouges dont le sommet de la formation, lessivé, présente des alternances de cailloutis rouge clair et blanchâtre.

L'ensemble des dépôts affecte un pendage de 20° orienté vers l'ouest.

Sondage Est, n° 2 (K11, carrés 43, 53, 63) :

La moitié nord de ce sondage laisse observer un "magma" à stratigraphie complexe. On note de haut en bas, sous 20 cm de terre remaniée :

- 1) un lambeau de 10 à 15 cm d'épaisseur de "magma" pris en brèche et dans lequel a été recueilli un éclat laminaire;
- 2) 25 à 35 cm de "magma" sableux de couleur jaune d'or (loessique) contenant un cailloutis à petites plaquettes;
- 3) 30 à 40 cm de "magma" pris en brèche contenant quelques blocs de 10 à 20 cm. Il est bien cimenté et les os longs affectent une orientation générale nord-sud;

- 4) strate de "magma" sablo-argileux verdâtre. Au sommet de cette strate on observe une zone à ossements brûlés. Cette strate verdâtre devrait correspondre à la couche loessique assez pure observée en M12 et à la même couche de L13 contenant à son sommet de l'industrie du Gravettien (voir chapitre 5);
- 5) sur 70 cm minimum, cailloutis libre et sec contenant un peu de faune. Ce cailloutis grisâtre, lessivé, à taches plus noirâtres dans des lentilles devrait, quant à lui, correspondre aux cailloutis rouges contenant l'Aurignacien rencontré en L13, M12 et dans le sondage précédent.

Sondage Est n° 3 (K11, carré 93, K 10, carré 3) :

Le sondage est remanié sur 70 cm d'épaisseur; il comprend sous les terres remaniées :

- 1) 30 à 40 cm de "magma" argileux et sableux jaune d'or qui ne semble pas avoir été entamé par les fouilles anciennes;
- 2) 30 à 50 cm de "magma" passant à une teinte claire blanchâtre caractéristique du "magma" pris en brèche observé dans les sondages précédents et en L13;
- 3) une mince couche verdâtre de 5 à 10 cm d'épaisseur semblable à celle du sondage n° 2;

- 4) dans le coin nord-ouest du sondage, on note l'apparition d'un cailloutis rouge très argileux.

**Sondage Est n° 4 (K10, carrés 33, 43, 53)
et sondage n° 5 (K10, carrés 83, 93) :**

Ils correspondent à la partie basse de la Terre Sève, totalement remaniée.

Série des sondages Est, résumé des observations :

Cette série de sondages montre donc que dans cette zone du gisement, les niveaux supérieurs magdaléniens et solutréens ont totalement disparu. Les fouilles anciennes se sont arrêtées sur le "magma" de cheval en l'entamant assez peu. Ceci nous permet d'observer une stratigraphie du "magma" plus complexe que dans les secteurs où nous l'avions déjà rencontré. En effet dans deux de ces sondages Est, on peut observer au-dessus du "magma" blanc-verdâtre pris en brèche, une formation sablo-argileuse de couleur jaune d'or à matrice loessique encore jamais observée. Elle pourrait correspondre au "magma" meuble rencontré à quelques mètres plus à l'ouest dans le secteur J10 et fouillé à son sommet sur 20 m². Par contre, il semble bien que généralement le "magma" blanc verdâtre pris en brèche soit séparé des cailloutis rouges aurignaciens par un assez mince niveau verdâtre loessique non altéré, dont le sommet livre de l'industrie gravettienne en L13 et a montré une zone d'os brûlés dans le sondage Est n° 2.

Série des sondages Ouest

**Sondage ouest, n° 1
(I11, carrés 7, 8, 17) :**

La presque totalité du volume de ce sondage est occupée par une ancienne tranchée, sauf dans sa partie Est où, grâce à une petite extension de la fouille dans le carré 8 sur un demi-mètre carré on a pu relever une stratigraphie longitudinale complète qui s'établit comme suit (fig. 4-6A) :

- 1) au nord du sondage, 20 cm de "terre à vigne" ou de sédiments remaniés s'épaississant jusqu'à 90 cm au Sud ;
- 2) couche gris verdâtre avec des plaquettes calcaires abondantes, terminée à la base par une traînée de calcite en blocs et pulvérisée. Cette couche, épaisse de 45 cm au Nord s'amincit jusqu'à 10 cm au Sud et semble ainsi ravinée ou entamée par la couche supérieure ;
- 3) épaisse couche archéologique de 50 cm d'épaisseur, extrêmement riche en ossements de chevaux inextricablement mêlés et souvent en connexion. La présence d'une série de treize vertèbres en connexion attestait que cette couche est en place (fig. 4-7). On notait aussi l'excellente conservation des ossements souvent entiers tels les deux radius de cheval. Ce niveau à ossements, aussi riche que le "fossé" de P16 peut se scinder en deux strates dont la supérieure est épaisse de 20 cm et l'inférieure de 10 cm. L'ensemble de la couche prend place dans un cailloutis de teinte générale beige rosé ;

- 4°) cailloutis stérile beige rosé très argileux reconnu sur 50 cm et contenant quelques gros blocs.

**Sondage ouest, n° 2
(I11, carrés 47, 57, 67) :**

Les trois-quarts de la surface de ce sondage sont occupés par une tranchée sur plus de 1,50 m de profondeur (fig. 4-6B). Le quart sud représentant une banquette de 0,50 m sur 1 m a permis de noter :

- 1) terre argileuse brun-rouge sur 70 cm représentant au sommet la "terre à vigne" où l'on observe des déblais terreux anciens et plus bas probablement des sédiments d'âge historique ayant fourni quelques menus tessons de poterie indéterminable ;
- 2) épaisse couche à ossements de chevaux et outillage magdalénien de 70 cm d'épaisseur ;
- 3) couche de cailloutis stérile à petites plaquettes de teinte générale claire, beige rosâtre, épaisse de 30 à 40 cm d'épaisseur ;
- 4) cailloutis beige à petites plaquettes litées ayant donné à son sommet un niveau solutréen à feuilles de laurier, riche en petits éclats. L'ensemble du niveau archéologique, épais de 20 cm environ représente sans doute deux strates en contact l'une de l'autre. La strate supérieure contenant des ossements de chevaux, alors que l'inférieure n'a fourni que du renne. L'épais niveau magdalénien peut se subdiviser en 3 strates d'épaisseur différentes. Les couches de séparation, pauvres, sont malaisément discernables à la fouille par suite de la présence des grands ossements bien conservés dont l'épaisseur est supérieure à celle des couches stériles de transition. On rencontre donc dans cet épais niveau (fig. 4-8) :
 - a. une couche à ossements de chevaux, avec un outillage riche en lamelles à dos et quelques ossements de renne dans un cailloutis argileux brun-rouge foncé à plaquettes calcaires larges suggérant parfois des lambeaux de dallages (cf. J10, carrés 74, 75, 76, fouilles 1974). Cette couche passe progressivement à une zone sans renne et plus pauvre en outillage. L'ensemble est épais d'environ 25 cm ;
 - b. couche de 10 cm d'épaisseur, dense en ossements de chevaux, sans renne et très pauvre en outillage de silex (2 lames retouchées) dans un cailloutis plus clair ;
 - c. couche à ossements de chevaux de 15 à 20 cm d'épaisseur avec quelques éléments appartenant au renne, peu d'outils et 2 fragments de sagaies en bois de renne à section carrée.

**Sondage ouest, n° 3
(I11, carré 97 et I10, carré 7) :**

Les couches étaient en place sur toute la surface du sondage (fig. 4-6C) :

- 1) "terre à vigne" ou déblais anciens épandus sur la pente, passant insensiblement à des sédiments terreux, rougeâtres, d'âge historique et néolithique comme dans le sondage suivant, probablement en place, indiscernables des couches superficielles. À la base de cette épaisse couche de 90 cm de hauteur

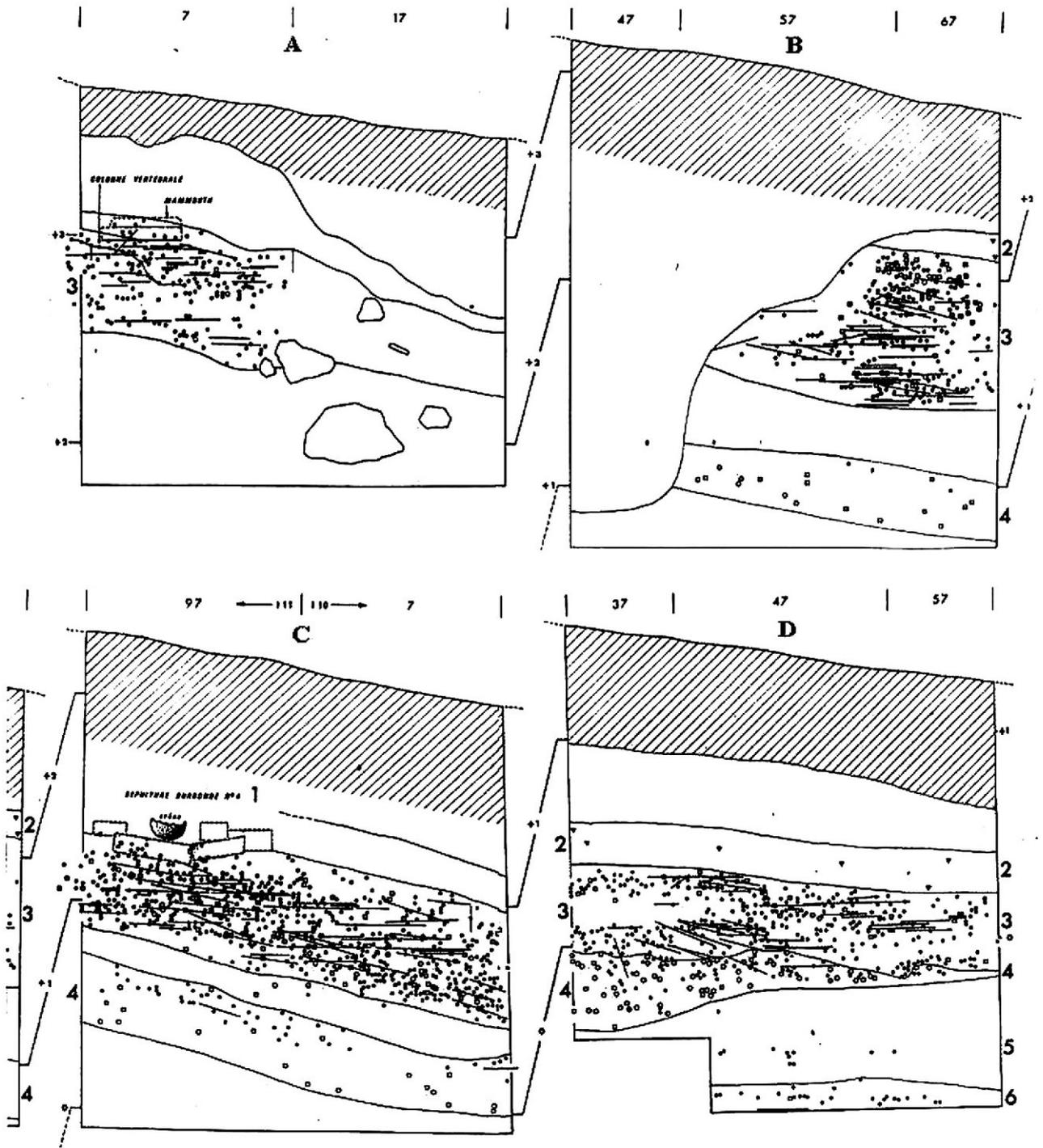


Fig. 4-6 – Coupes nord-sud et diagrammes de projection des objets des sondages ouest (parois est) ; A : n° 1, I11 7 & 17 ; B : n° 2, I11 47, 57, 67 ; C : n° 3, I11 97 & J10 7 ; D : n° 4, I10 37 47 57. 1, terre remaniée superficielle ; 2, niveau néolithique ; 3, niveau magdalénien ; 4, niveau à industrie solutréenne. Les traits marquent la position et le pendage des os longs

- on a dégagé une sépulture mérovingienne contenant un squelette d'enfant inclus dans un entourage de blocs mais sans couverture dallée. La base de cette sépulture atteint, sans presque la remanier, la couche magdalénienne sous-jacente ;
- 2) couche à ossements de chevaux très dense et outillage magdalénien de 30 cm d'épaisseur au Nord et 50 cm au Sud. L'outillage est régulièrement distribué dans la couche et les quelques

ossements de renne présents se répartissent plutôt à la base ;

- 3) cailloutis clair à petites plaquettes de 20 à 25 cm d'épaisseur contenant quelques pièces éparses ;
- 4) cailloutis beige clair contenant sur 20 à 30 cm d'épaisseur de la faune et de l'outillage solutréen. Comme dans le sondage précédent deux strates semblent en contact : la supérieure à ossements de chevaux, l'inférieure à ossements de rennes.

Sondage Ouest, n° 4 (I10, carrés 37, 47, 57) :

Les couches étaient en place sur toute la surface du sondage (fig. 4-6D) :

- 1) “terre à vigne” sur 40 cm d’épaisseur ;
- 2) couche argileuse brun-roux de 70 cm d’épaisseur avec un très petit cailloutis abondant vers le haut de la couche s’enrichissant en cailloux vers la base. La partie inférieure de cette couche a fourni quelques tessons de céramique néo-chalcolithique, et deux armatures de flèche dont une à ailerons très évoluée (type Saône-Rhône) ;
- 3) couche archéologique de 10 à 20 cm d’épaisseur à ossements de chevaux et outillage magdalénien, sans renne ;
- 4) couche argileuse brun-roux à cailloutis abondants semblables à la base de la couche 2. Elle est pauvre en vestiges sans être totalement stérile et semble combler un chenal de ravinement orienté nord-ouest-sud-est, 10 à 30 cm d’épaisseur ;
- 5) couche archéologique à ossements de chevaux sans outillage à son sommet. Elle forme une sorte de dôme dans la partie nord du sondage et semble tapisser les flancs du chenal d’érosion. En profondeur, elle passe sans transition stérile à une couche beaucoup moins dense à ossements de renne et outillage rare ;
- 6) cailloutis argileux beige rosé plus gros et plus caillouteux que les couches 2 et 4. Son sommet contient en fait la couche archéologique 5 et il est épais de 60 à 70 cm. Ce cailloutis paraît assez

semblable au cailloutis surmontant le “magma” de cheval gravettien que l’on peut observer dans la coupe Ouest de J10 (fouilles 1974). Il permet d’observer comme dans ce dernier une ligne d’ossements de chevaux, sans outillage, d’âge indéterminé ;

- 7) apparition du “magma” de cheval dans un sédiment d’aspect sableux et jaunâtre (cf. sondages Est n°s 2 et 3).

Si la couche archéologique supérieure n° 3 est magdalénienne, la couche inférieure n° 5 est d’attribution difficile. Sa partie supérieure rappelle tout à fait les niveaux magdaléniens des autres sondages par sa richesse en ossements de chevaux. Par contre la partie inférieure de cette dernière couche, presque exclusivement composée d’ossements de renne et à outillage non caractéristique, pourrait aussi bien appartenir au Magdalénien qu’au Solutréen présent dans les deux sondages précédents. Dans ce cas il viendrait se plaquer sous la couche magdalénienne.

Sondage Ouest, n° 5 (I10, carrés 87, 97) :

Les dépôts sont ici totalement remaniés.

Série des sondages Ouest, résumé des observations :

Dans toute la ligne des sondages ouest, les niveaux archéologiques affectent le même pendage général N.-S. d’environ 10 à 20 cm par mètre.

Cette série de sondages à l’ouest de la Terre Sève montre donc que dans ce secteur le Magdalénien et le



Fig. 4-7 – Secteur I11, carré 8. Vue verticale montrant en détail l’aspect de la couche à ossements du Magdalénien final avec une série de vertèbres en connexion et, au-dessus de l’échelle, une diaphyse d’os long de mammouth qui a servi de “planche à découper”.

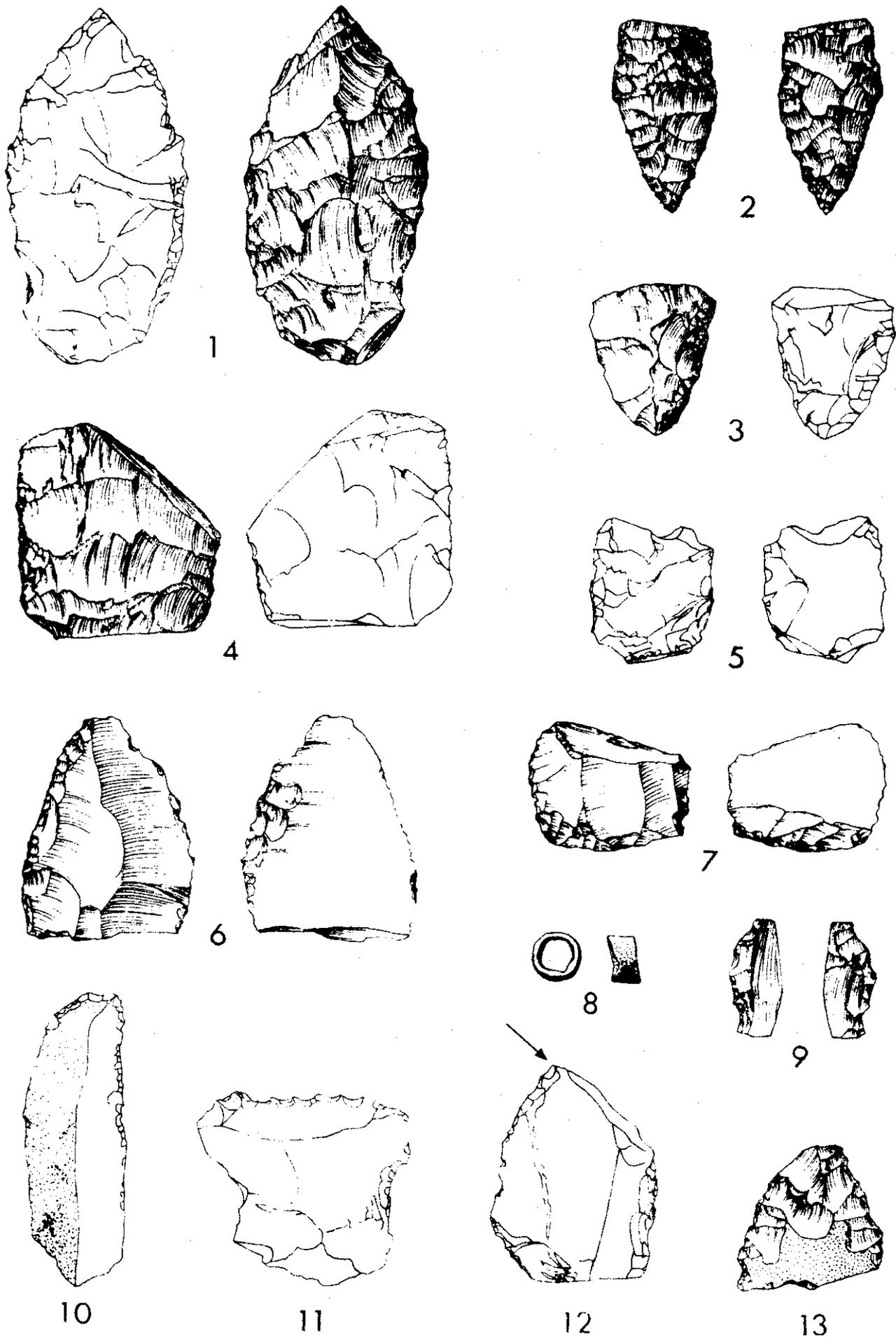


Fig. 4-8 – Industrie lithique et objet de parure provenant du niveau solutréen de la Terre Sève, I11 carrés 47, 57, 67 (niveau 4). Ébauche (n° 1) et fragments de feuilles de laurier (nos 2 à 5 et 13), lames retouchées (nos 6 et 12), lame tronquée (n° 7), perle formée d'une section de dentale polie, *plunging-flake* (n° 9), grattoir (n° 10), denticulé (n° 11).

Solutréen peuvent encore être étudiés malgré la présence de nombreuses tranchées anciennes. Ces deux niveaux sont toujours surmontés d'une épaisse couche terreuse où il est difficile de faire la part des terres anciennement remaniées et des sédiments historiques à sépultures du haut Moyen-Âge ou à céramique néo-chalcolithique.

Le Magdalénien se présente sous la forme d'une épaisse couche d'ossements de chevaux que l'on peut quelquefois subdiviser en strates moins épaisses. La répartition de l'outillage est extrêmement variable : presque inexistant dans le sondage 1, riche au sommet de la strate supérieure du sondage 2, régulièrement réparti dans le sondage 3 et présent seulement dans la strate supérieure du sondage 4. Le renne, toujours faiblement représenté, semble régulièrement concentré à la base de ce niveau magdalénien sauf dans le sondage 2 où il est également présent tout au sommet.

Le niveau solutréen, rencontré dans les sondages 2 et 3 est nettement séparé du Magdalénien par 20 à 30 cm de cailloutis stérile. Il n'est pas représenté par un sol net ou une couche dense et mince mais il se trouve assez lâchement réparti dans 20 à 30 cm de cailloutis beige en plaquettes. Riche en éclats et micro-éclats, il ne fournit ni lames, ni lamelles. La faune, infiniment moins abondante que dans la couche magdalénienne, est dominée par le renne à la base et par le cheval au sommet du niveau.

La répartition en deux strates directement en contact l'une de l'autre de la couche n° 5 du sondage 4 est difficile à interpréter. La strate supérieure sans outillage mais riche en ossements de chevaux devrait être magdalénienne. Par contre, la strate inférieure à renne dominant peut représenter la continuation de la base de la couche magdalénienne des autres sondages où le renne est toujours présent ou bien représenter le niveau solutréen qui viendrait ici se plaquer directement sous le Magdalénien.

SONDAGE I11 (1987 et 1997)

Creusé à environ 4 m de profondeur sur une surface de 2 m², le puits recoupe 5 couches de sédiments dans lesquelles plusieurs niveaux archéologiques ont pu être identifiés (fig. 4-9). La description de cette coupe a d'abord été présentée par P. Ayroles, J.-L. Porte et B. Gély (1987) qui en avaient fait le relevé (fig. 4-9); l'étude en a été reprise par J.-L. Porte, B. Gély et B. Kervaso (1988). J. Hofman et A. Montet-White (1997) ont dégagé une banquette de 25 cm à partir du front de coupe dégagé en 87/88 et jusqu'à 2 m de profondeur. Cette opération a permis d'apporter un certain nombre de précisions en particulier concernant les couches 2 et 3 (fig. 4-11).

Stratigraphie

Couche 1 : Épaisse d'environ 0,50 m, elle est constituée en partie par le sédiment de la couche 2 remanié par les cultures. Cette formation très argileuse contient quelques cailloux dispersés dans la masse auxquels sont associés, mais en faible quantité, des silex et

ossements d'animaux remaniés et très abîmés par les travaux agricoles.

Couche 2 : Le dépôt tronqué par les labours et minages de vignes a son sommet artificiellement rectiligne ; des plaquettes et des petits cailloutis encore anguleux disséminés à travers un gravillon de taille millimétrique en forment le sommet sur une épaisseur d'environ de 5 à 10 cm et recouvrent le premier niveau magdalénien. Le dépôt, épais de 50 à 60 cm, est de teinte marron-sombre, peu argileux et contient quelques blocs à arêtes arrondies. Une série de poches de 30 à 40 cm de diamètre et de 10 à 20 cm de profondeur dont le contour est souligné par la disposition des plaquettes calcaires et qui contenaient des paquets d'ossements marquent la partie supérieure de la couche (fig. 4-9a). Il s'agit probablement de déformations dues à la solifluxion. Ces phénomènes n'étaient pas visibles dans la partie inférieure de la couche au sein de laquelle plaquettes et os longs s'alignaient dans le sens de la pente qui est assez forte, environ 8° en moyenne à cet endroit.

Couche 3 : D'épaisseur variable, elle atteint 0,50 m de puissance au nord de la coupe alors qu'au sud elle n'est plus que de 0,30 m. De teinte jaune clair et au sommet irrégulier, elle n'est pas d'épaisseur constante. C'est une couche très argileuse avec petit cailloutis accompagné de quelques plaquettes mais sans blocs.

Couche 4 : Son sommet est presque horizontal alors que l'assise du dépôt est ondulée. Cette formation de teinte gris-clair contient le niveau solutréen inclus dans un cailloutis sec situé entre deux zones plus argileuses situées à la base et au sommet de la couche. Ce dépôt intermédiaire, presque sans liant argileux, est constitué par des plaquettes anguleuses qui peuvent atteindre des dimensions de 10 cm et plus ; les plus importantes mesurent 15 à 18 cm de long pour une épaisseur de 6 à 7 cm. Les blocs plus volumineux ont des arêtes émoussées. Les plaquettes calcaires, comme les silex, sont concrétionnées sur leur face inférieure mais sans jamais être soudées entre elles. Il s'agit d'un simple dépôt, de concrétions en "choux-fleur", qui s'est formé dans un cailloutis particulièrement aéré. On peut envisager que certains blocs et plaquettes furent apportés par les hommes. La présence d'os brûlés et de pierres rougies par le feu indiquent aussi la présence possible d'un foyer. De plus, l'existence d'un replat à cet endroit pendant la formation du dépôt de la couche 4 a pu favoriser l'établissement d'un tel foyer.

Couche 5 : Cet ensemble, visible ici sur une épaisseur d'environ 1,70 m, repose sur le sommet du "magma" gravettien. La base de la couche est marquée par une accumulation de gros blocs et de dalles, certains pouvant dépasser un mètre cube. Le sommet de la couche ne compte plus que des blocs de petites dimensions et des plaquettes. Les espaces libres entre les blocs sont colmatés par un apport d'argile plastique de coloration rouille à l'état humide et rose une fois sec. Cette importante phase d'effondrement et d'arrachement des strates calcaires constituant la roche de Solutré ainsi que le transport des éboulements jusqu'à mi-pente forment un contraste marqué avec les dépôts de loess sous-jacents.

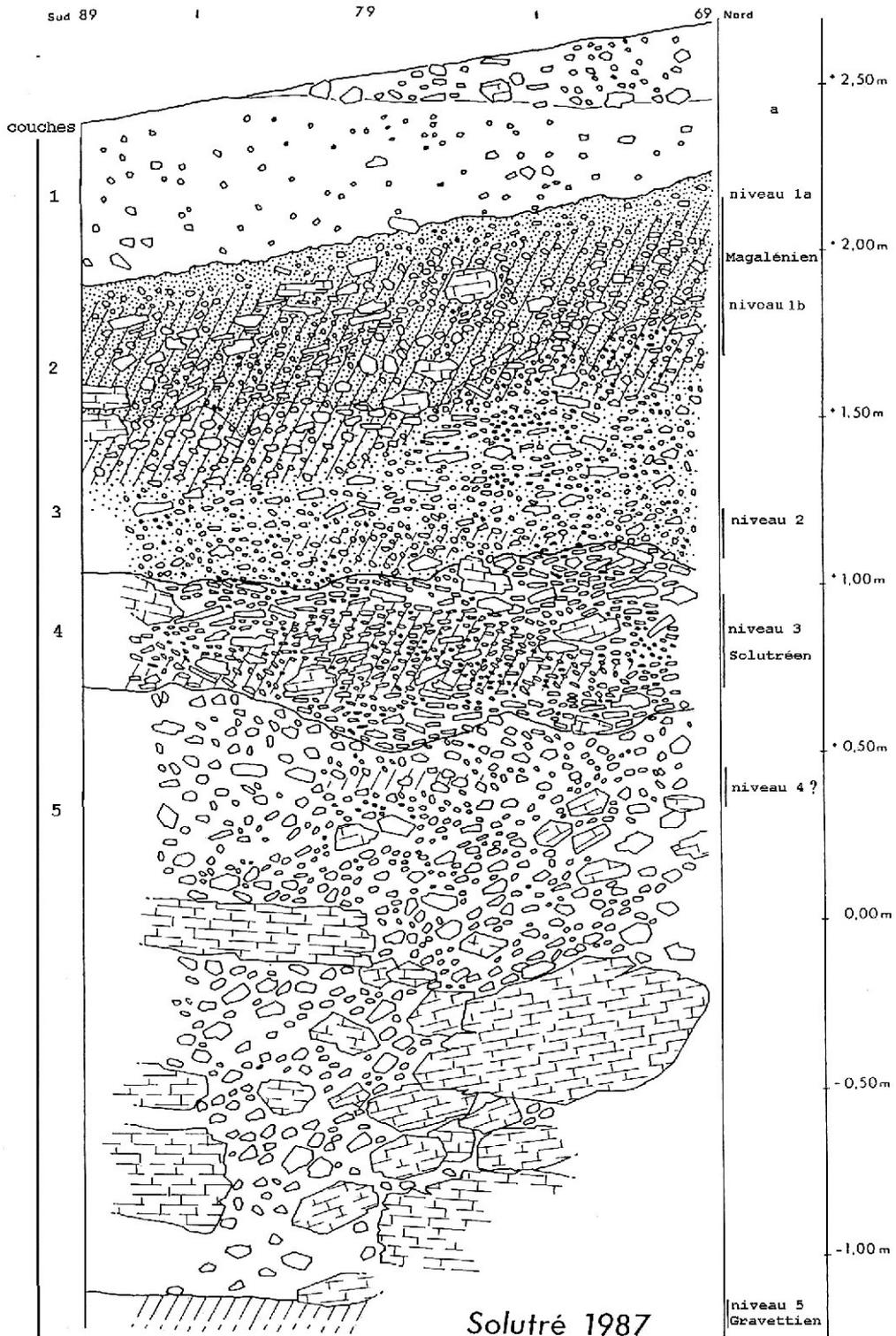


Fig. 4-9 – Relevé de la coupe ouest du sondage d'une profondeur d'environ 4 m effectué en 1987. Dessin et relevé de coupe de J.-L. Porte et B. Gély.

Couche 6 : Cette couche a été atteinte sur une petite surface dégagée entre les blocs qui la recouvrent. Elle est constituée par un dépôt loessique emballant le "magma" de cheval gravettien qui n'a pas été fouillé.

Sur toute la face ouest du sondage, dans la partie supérieure de la coupe située entre le sommet du "magma" de cheval (gravettien) et le sol actuel on ne

remarque aucune déformation des couches qui pourrait avoir pour origine une poussée lente exercée sur les dépôts quaternaires, comme celles qui ont affecté le "magma" de cheval et les niveaux aurignaciens de M12 et du sondage B; dans ces derniers cas on notait non seulement des plis résultant de poussées mais des étirements allant jusqu'à créer des ruptures de la

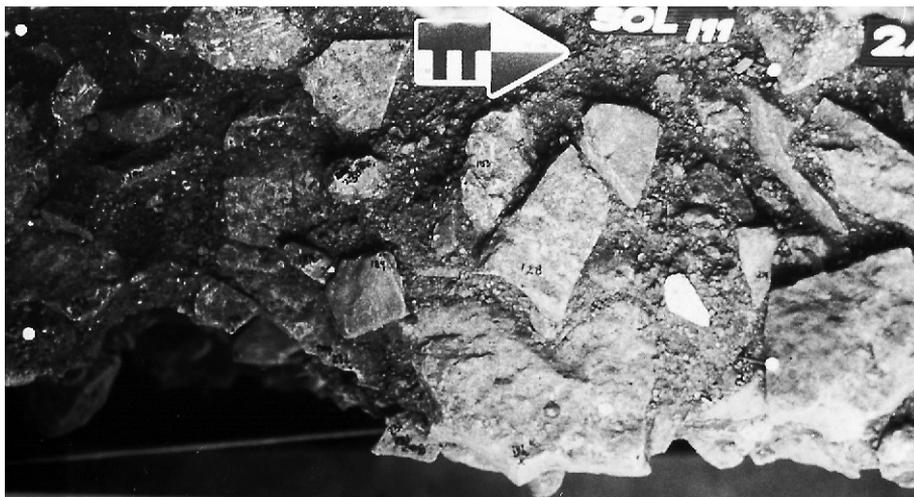


Fig. 4-10 – Vue des plaquettes dégagées en 1997 qui recouvraient le sommet du niveau 1a et formaient le sommet de la couche 2.

couche à ossements de chevaux et laissant subsister de véritables lacunes stratigraphiques. Ces phénomènes qui n'affectent pas les dépôts des couches 2 et 3 leur sont donc antérieurs. Les compressions et étirements ne pouvant se produire logiquement que dans des sols gorgés d'eau, c'est probablement en milieu humide que des glissements de terrains ont favorisé la mise en place du chaos de gros blocs et de la masse argileuse recouvrant le dépôt loessique renfermant le Gravettien.

Séquence archéologique

Les niveaux étaient plus au moins riches en vestiges : 405 pièces ont été ramassées dans le niveau 1 ; 20 pièces dans le niveau 2 ; 80 pièces dans le niveau 3 ; 1 pièce au niveau 4 et 1 pièce au niveau 5.

Le repérage du niveau 5 au sommet duquel le sondage s'est arrêté confirme la présence à cet endroit du "magma" de cheval gravettien. L'unique vestige lithique retrouvé dans le dépôt de pente pourrait indiquer un horizon archéologique (Niveau 4 ?), susceptible d'exister ailleurs entre le niveau solutréen et le "magma".

Niveau 1 - Magdalénien supérieur

L'industrie lithique comprend un petit nombre de pièces en silex dont quelques burins, des lamelles à dos, des lamelles tronquées, des grattoirs, des fragments de lames retouchées, des lames et fragments de lames, des éclats, des cassons et quelques rares nucléus. Les esquilles sont relativement nombreuses. À cet ensemble s'ajoute un galet et de nombreux débris et éclats qui proviennent du débitage de blocs de chaille locale. On a noté la présence d'un éclat en silex oolithique (voir décompte chapitre 17).

On soulignera la présence d'une sagaie, très courte, environ 5 cm, de section ronde confectionnée à partir d'une pièce plus longue ; elle a été obtenue par creusement d'une rainure sur le pourtour puis brisée par

flexion. La sagaie présente ainsi un talon découpé en escalier. Le sondage a également fourni deux pièces osseuses avec des gravures (voir chapitre 19) :

- 1) un fragment de 5 cm de long de côte décorée sur sa face externe de 2 traits fins gravés parallèles, très proches l'un de l'autre et disposés obliquement par rapport à la longueur de la côte ;
- 2) un fragment d'os du bassin, probablement de cheval, sur lequel a été gravé un renne. Cette pièce fracturée anciennement, certainement une fois fossile, a été reconstituée partiellement à partir de plusieurs éléments mais avec encore des manques. La faune de I11 a fait l'objet d'une analyse détaillée (voir chapitre 14).

La projection des éléments de l'outillage lithique ramassés dans la banquette de 25 cm donne une distribution en deux bandes plus ou moins parallèles séparées par une mince couche stérile qui semblent bien indiquer la présence de deux niveaux archéologiques à l'intérieur de la couche 1 (fig. 4-12). L'outillage est plus nombreux dans la partie supérieure de la couche.

Niveau 2 - Niveau intermédiaire

Les éléments qui proviennent de ce niveau sont peu nombreux. Il s'agit d'éclats de silex et de fragments de lames dont une retouchée sur la face plane pourrait faire envisager du Solutréen. Les ossements découverts, surtout du cheval et un fragment de métapode de renne sont très vermiculés. Cet aspect est certainement la conséquence d'un arrêt de sédimentation, invisible sur la coupe, qui s'est traduit par l'installation d'une végétation dont les racines ont attaqué la surface des os. Il est difficile de savoir s'il s'agit d'un véritable niveau ou si l'on est en présence d'éléments apportés par ruissellement.

Niveau 3 - Solutréen

À la faune bien disposée à plat, mandibule de cheval, métapode et dents de renne sont associés des os

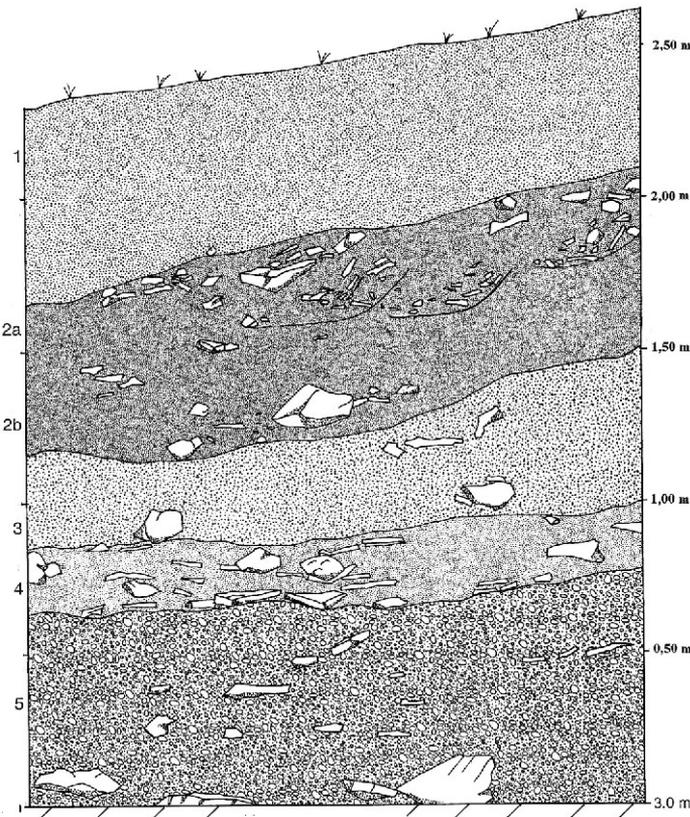


Fig. 4-11a – Relevé des plaquettes calcaires en place sur la paroi ouest du sondage 1997 qui a été arrêté à 2 m de profondeur. On a souligné le contour des poches qui forment la base de la couche 2a (niveau archéologique 1a) (relevé A. Montet-White).

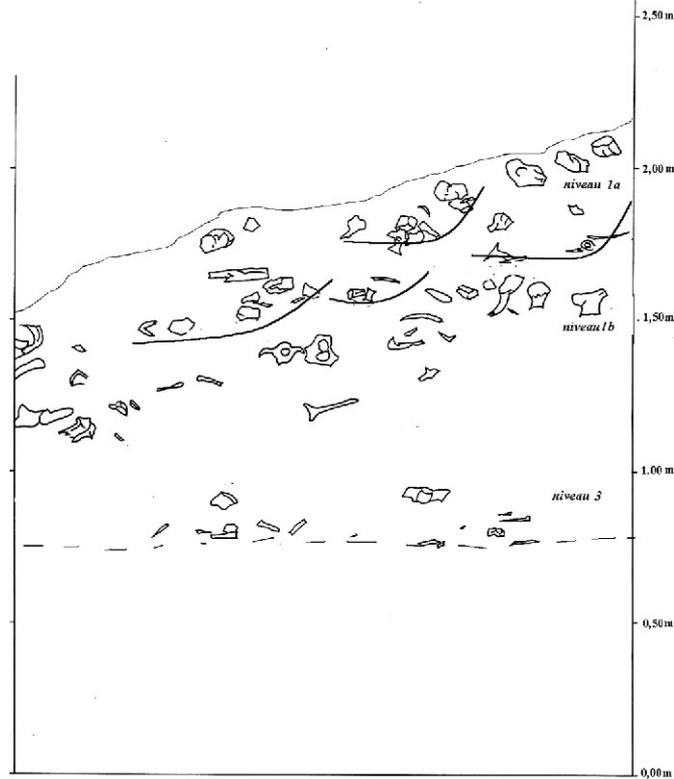


Fig. 4-11b – Relevé des ossements en place sur la paroi ouest du sondage. Les traits en courbes marquent des microstructures en poche dans le sédiment.

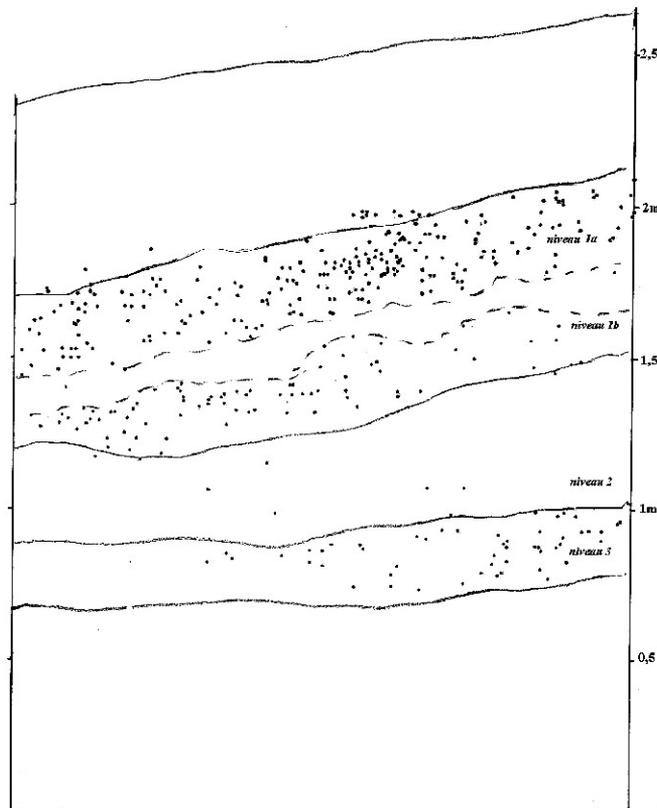


Fig. 4-12 – Projection de l'outillage lithique de la banquette de 25 cm sur la même paroi.

brûlés ainsi que des micro-éclats et des éclats de silex. Le débitage laminaire est peu important. Parmi les pièces de silex retouchées sur les deux faces on compte une petite feuille de laurier entière, plusieurs fragments de feuille de laurier dont une devait être de grande dimension, un fragment de lame retouchée sur sa face plane avec aussi une retouche écailleuse sur l'un des bords, un petit tronçon de lame appointée avec retou-

ches plates sur l'extrémité distale de la face plane et épaulement double, des éclats avec des retouches semblables à celles observées sur les raclettes du Magdalénien ancien ainsi qu'un galet cassé en roche cristalline.

L'abondance de débris de taille et de retouche et des charbons d'os sont autant d'indices favorables pour envisager que l'on est en présence d'une aire d'activités plus ou moins en place.

Les secteurs L13 et M12, fouilles des niveaux du Paléolithique supérieur ancien

Jean COMBIER et Anta MONTET-WHITE

Les fouilles du secteur L13 commencées en 1969 et celles de M12 qui ont eu lieu à partir de 1972 ont fait porter l'effort dans la partie sud-est du gisement classique, située au débouché de l'ancien chemin

d'accès entre la Terre Sève à l'ouest et le secteur P16 à l'est (fig. 5-1). Cette zone connue pour avoir révélé autrefois une stratigraphie très complète contenait encore d'importantes séries de niveaux en place.

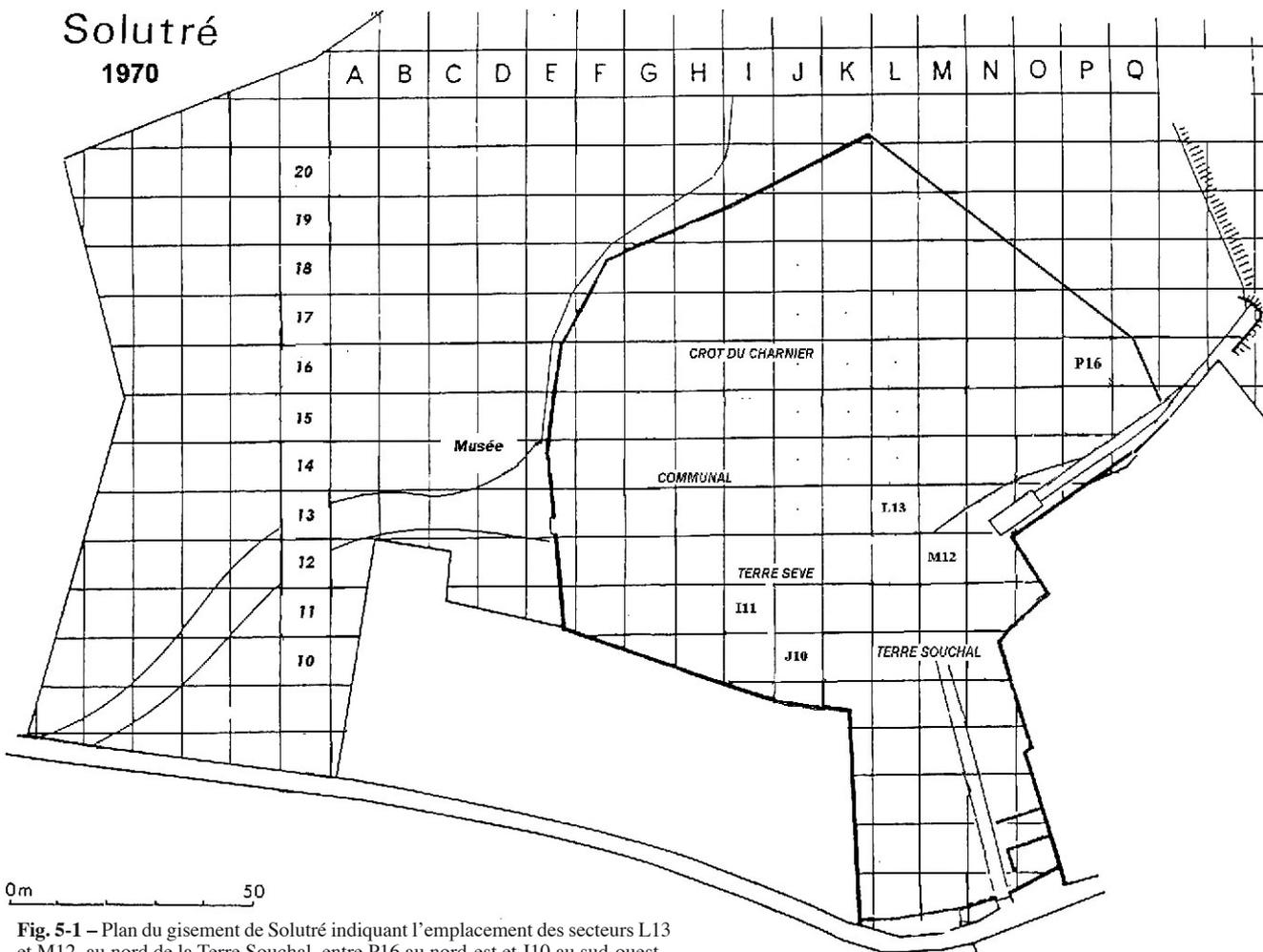




Fig. 5-2 – Secteur L13, cadran N-E. Les fouilles effectuées dans ce secteur avaient permis d'évacuer les déblais des anciens chercheurs et d'atteindre le "magma de cheval" à 2 m de profondeur en moyenne. En 1973, le décapage de la surface ainsi dégagée et protégée par un coffrage de planches a fait apparaître de vastes plaques de "magma". Ce dépôt est entamé par les sondages des premiers fouilleurs ; le tracé d'une ancienne tranchée est visible au premier plan.

L13

Il est apparu lors de l'implantation du quadrillage réalisée sur toute la surface du secteur L13 qu'une partie seulement de celui-ci était encore intacte, comme on pouvait s'y attendre. En effet, le "magma" de cheval formant une croûte dure, mais déjà en partie creusée autrefois ici ou là, apparaît sur la plus grande partie des quarts SW et SE. D'autre part, le point de départ de la tranchée "Breuil-Arcelin" de 1907 formait un talweg bien visible après l'enlèvement des remblais meubles au grattoir. La fouille de 1969 a donc été poussée principalement dans les quarts NW et NE, ce dernier apparaissant comme le mieux conservé et le plus riche. Sous l'ancien sol humique d'origine du Crot du Charnier, longtemps masqué par les déblais et sous le tracé du chemin menant à la roche qui n'avait jamais été fouillé, sont apparus les restes d'un dépôt en place contenant un riche niveau solutréen qui avait été entamé autrefois par des grattages ou trous de faible diamètre comblés par des ossements de cheval provenant du "magma". Ce dépôt était dans certaines parties extrêmement riche en ossements de renne et en industrie à lames et éclats dominants et avec également plusieurs dizaines de feuilles de laurier, pour la plus part fragmentées ; ces feuilles ainsi qu'un remarquable biface cordiforme en calcaire

siliceux font certainement partie intégrante de l'industrie. L'industrie osseuse comprenait une sagaie décorée d'incisions et des poinçons. On a recueilli aussi un petit fragment d'ivoire, appartenant probablement à une pendeloque ou à une plaque de plus grand diamètre décorée sur les deux faces d'incisions concentriques et autres traits. Cet élément rappelle beaucoup certaines gravures des gisements de l'Europe centrale.

On pouvait espérer qu'un décapage plus étendu permettrait de vérifier l'existence d'éventuelles structures d'habitat et en particulier de foyers profondément creusés, comme le suggéraient les anciennes fouilles et certaines coupes. La fouille de ce secteur devait aussi permettre de vérifier que le Solutréen subsistait, au moins dans certaines parties de ce secteur et même sur d'assez grandes surfaces où une relative pauvreté avait peut-être découragé les anciens fouilleurs.

La fouille a donc été poursuivie en 1970 sur 16 m² ; il est bientôt apparu que le Solutréen n'était pas en place. Beaucoup de temps a été consacré au tamisage ou au triage des sédiments superposés (30 m³ environ) au "magma", trop riches pour être versés tels quels aux déblais car ils contenaient un bon nombre de sagaies magdaléniennes et des feuilles de laurier. Malheureusement il n'y avait pas 1 dm² intact et en place sur les 16 m² fouillés.

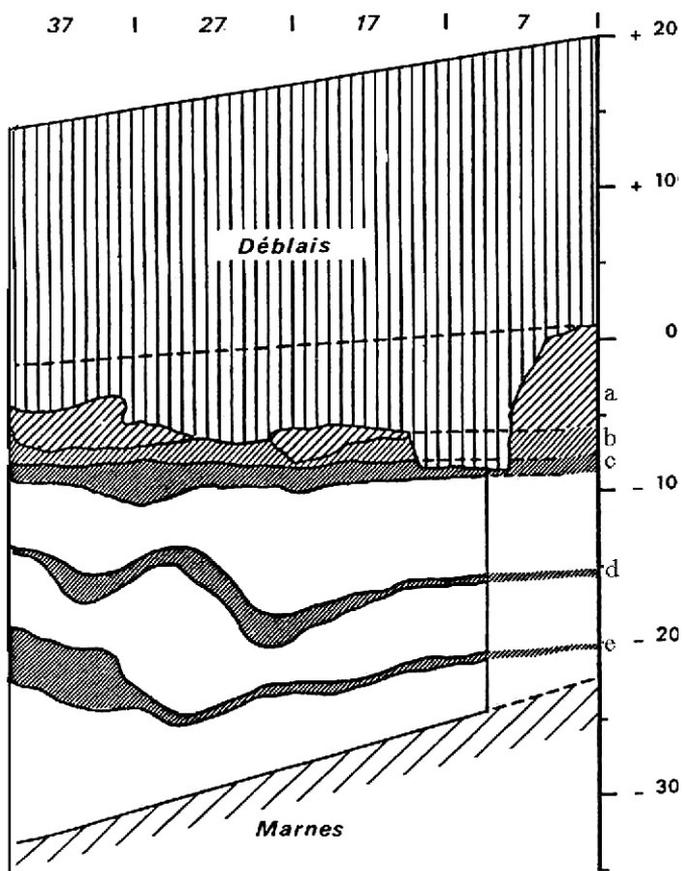


Fig. 5-3 (à gauche) – Secteur L13 (cadran N E). Coupe nord-sud à travers les carrés 7, 17, 27, 37. a : brèche à ossements dite “magma de cheval” en partie entamée autrefois ; b : niveau gravettien dans un dépôt limoneux verdâtre ; c : couche à ossements de chevaux, très peu d’industrie lithique (aurignacienne) ; d : couche à ossements de chevaux avec quelques silex (aurignacienne) ; e : couche à ossements de chevaux, un peu de renne, industrie lithique pauvre (aurignacienne).

La brèche à ossements dite “magma de cheval” a été atteinte à 2,50 m de profondeur, là où elle n’avait pas déjà été percée par de profonds sondages antérieurs, probablement les fouilles Arcelin-Ducrost de 1876-1877. De nombreuses observations ont été faites sur la structure et le pendage de ce niveau d’épaisseur très variable, puisqu’il va d’une simple trace verdâtre et poussiéreuse de quelques centimètres d’épaisseur, à une couche formée d’une seule ligne d’os et de faciès classique, s’épaississant régulièrement pour former une véritable dalle à ossements de plusieurs décimètres d’épaisseur. Le “magma” paraît avoir été disloqué par les mouvements du substratum, car lorsqu’il était mince, le dépôt a été dissocié et pulvérisé et lorsqu’il était épais, il a été fragmenté en blocs irréguliers. Certains de ces blocs de “magma” ont été extraits et replacés très exactement sur un quadrillage extérieur où ils ont été fouillés avec le matériel adéquat et sous jet d’eau, ce qu’il n’était pas possible de faire sur place. Le “magma”, dans cette zone, semble pauvre en industrie mais les ossements (séries dentaires) sont en très bon état, et pour une part en connexion relative.

Cette fouille a recoupé sur 2 à 3 m² (cadran S-E) un profond sondage, n’atteignant cependant pas les

marnes de base attribuables, d’après les plans des fouilles anciennes, aux travaux d’Arcelin en 1868 (fig. 5-2). Au fond de ce sondage s’étaient effondrés avant comblement de larges paquets de paroi, dont notamment des blocs cendreaux de couches solutréennes ; ces blocs ont été fouillés systématiquement dans cette position secondaire et ont fourni un riche outillage solutréen et trois petits blocs de chaille sculptés et gravés (dont une petite statuette qui paraît représenter un Mammouth plutôt qu’un Bison).

La fouille des niveaux en place a pu être poussée sur 14 m² jusqu’au contact des marnes et calcaires marneux du Lias supérieur situé en moyenne à 5 m de profondeur (fig. 5-2). Le *bed-rock* est en forte pente sur ce point, 35° environ. Les coupes du secteur L13 étaient remarquables ; elles présentaient toute la série du Würm III, sur 3,50 m environ, depuis la brèche à ossements du Gravettien jusqu’à la base des éboulis rouges de l’Aurignacien (fig. 5-3 et 5-4). Ces coupes ont été conservées, consolidées et protégées des intempéries et des éboulements pour un temps en vue d’échantillonnages de tous ordres, sédimentologie, pollens et microfaune. Malheureusement l’instabilité des dépôts a rendu nécessaire le rebouchage du secteur L13.

Les trois éléments stratigraphiques fouillés apportent de nombreuses précisions sur l’éboulis inférieur, jamais soumis dans le passé à des fouilles méthodiques en grande surface :

- 1) **La brèche à ossements** (connue dans la littérature sous le nom de “magma de cheval”) : irrégulièrement entamée par les fouilles antérieures, elle représentait une surface de 4 m² environ qui a pu être fouillée dans d’excellentes conditions grâce à sa faible dureté (fig. 5-5). De très nombreuses observations ont pu être faites sur la disposition des éléments anatomiques, tous de cheval, à l’exception d’un métatarsien de cerf mégacéros (pas de Renne) ; les os représentés sont plus ou moins bien conservés selon leur résistance propre ; on n’a pas observé d’ossements des pattes en connexion. Il convient de souligner la présence de quelques esquilles d’os brûlés mais surtout l’absence totale d’outillage lithique.
- 2) **Un niveau loessique** : signalé pour la première fois à Solutré il s’agit de placages de lœss typique, placés entre la brèche à ossements et les cailloutis rouges, sous-jacents. Des lentilles de lœss sont inter-stratifiées dans ces deux dernières formations. D’épaisseur pouvant atteindre 20 ou 30 cm, ce limon loessique contient une microfaune assez abondante dans laquelle figurent plusieurs espèces arctiques dont le lemming à collier. Le renne y est plus abondant que le cheval ; l’industrie comprend des lames, des burins et un fragment de pointe à dos abattu (fig. 5-6).
- 3) **Les cailloutis rouges de base** : d’une épaisseur totale de 2 m environ, ils sont formés par une succession de couches de cailloutis sec et argileux fortement ondulées. L’extrême instabilité de ce dépôt a provoqué des éboulements localisés assez



Fig. 5-4 – Coupe nord du secteur L13 montrant la série des dépôts rougeâtres contenant des niveaux aurignaciens sous les lambeaux de “magma” encore en place au sommet.



Fig. 5-5 – Secteur L13, cadran N-E. Sur cette vue rapprochée du “magma”, prise sur le mètre carré n° 6, on distingue nettement, émergeant d’une “purée” d’esquilles, plusieurs éléments de squelette du cheval : métacarpiens et métatarsiens, phalanges, dents isolées, extrémités proximales de radius et de tibia engagés dans la coupe.

fréquents et nous a obligés à coffrer la fouille de panneaux soutenus par des vérins au fur et à mesure de l’approfondissement. Néanmoins la coupe a été relevée systématiquement et photographiée par sections raccordables. Dans l’épaisseur de ce dépôt, 3 niveaux d’occupation ont été mis en évidence; seuls les deux plus profonds ont subi des ondulations de cryoturbation, le supérieur, suivant la faible inclinaison du dépôt loessique et du “magma” (cf. fig. 5-3). Ils sont assez riches en restes assez mal conservés de renne et de cheval et contiennent des restes d’industries aurignaciennes (fig. 5-7).

M12

La fouille du secteur M12 situé immédiatement en contrebas de L13 avait pour objectif de prolonger la mise au jour des niveaux aurignaciens; 16 m² ont été ouverts en 1973. Cette fouille a permis d’y reconnaître, sous un lambeau de “magma” très décomposé, reposant sur des placages de lèss typique, une succession de strates de cailloutis fortement plissés, incluant des poches et lits d’ossements de Cheval et de Renne associés à une industrie aurignacienne typique mais très pauvre. Une surface cendreuse plus épaisse à l’emplacement d’une

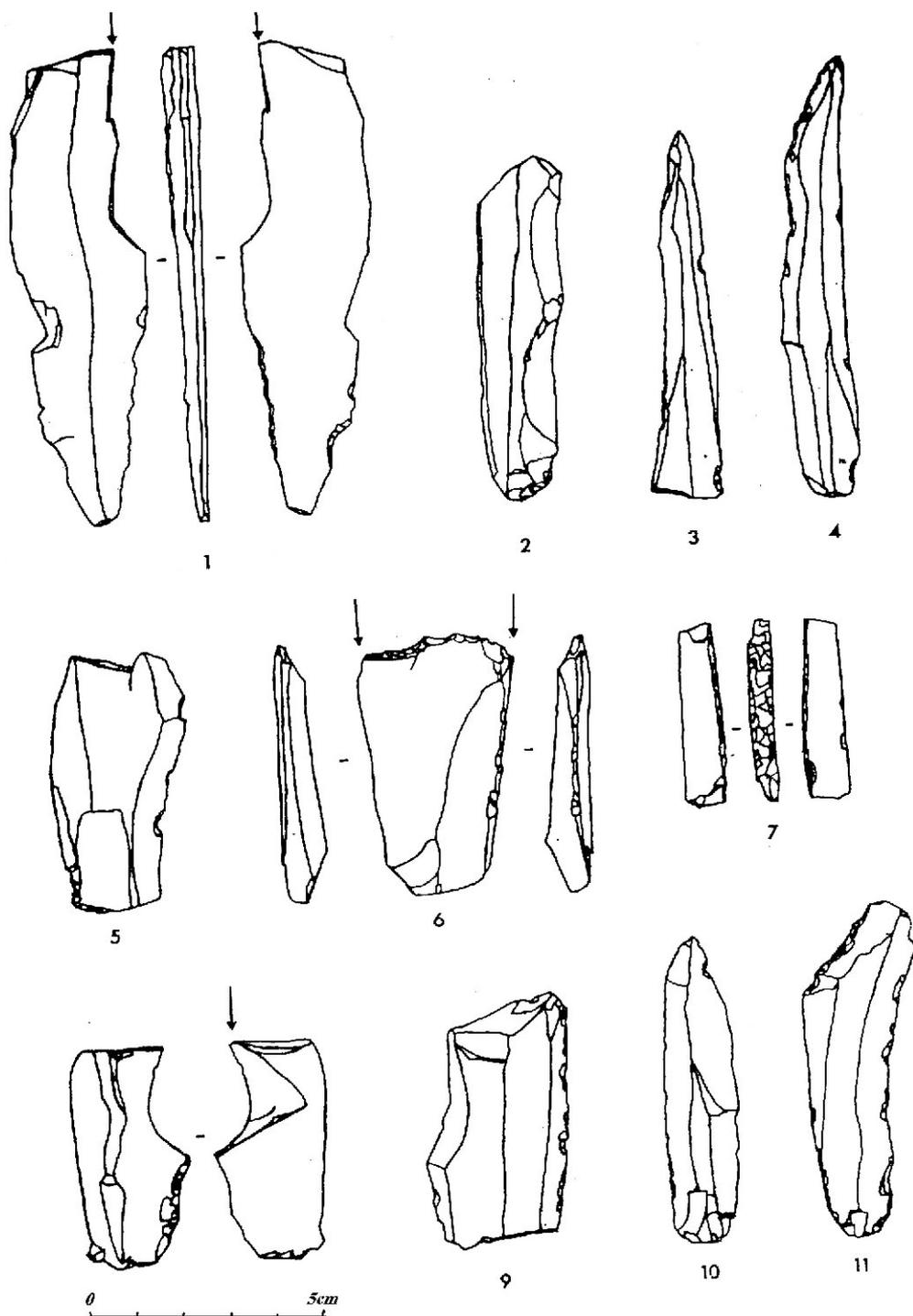


Fig. 5-6 – L13, industrie gravettienne du niveau loessique verdâtre, entre brèche à cheval et cailloutis rouges aurignaciens (dessins de J. Combier).

large dalle formait une sorte de foyer à la base du dépôt de cailloutis. Cet ensemble prolonge les niveaux aurignaciens mis au jour dans le secteur L 13.

Un puits profond creusé dans le carré 57 en 1987/1988 jusqu'à la marne a montré sur une épaisseur de près de 4 m un ensemble des dépôts sous-jacents au "magma". Trois niveaux aurignaciens dont le niveau cendré sont bien apparus sur la coupe; les dépôts sous-jacents étaient stériles (fig. 5-8). Cette coupe a fait l'objet d'un relevé détaillé (Porte, Gély et Kervaso,

1987). La fouille de 1998 a repris l'étude des niveaux aurignaciens contenus dans les couches numérotées 1 à 7 (fig. 5-9).

Stratigraphie

Couche 1

On retrouve au sommet de la coupe, sous le sol actuel, des lambeaux d'un limon jaunâtre qui correspondent au sédiment retrouvé dans les secteurs L13 et

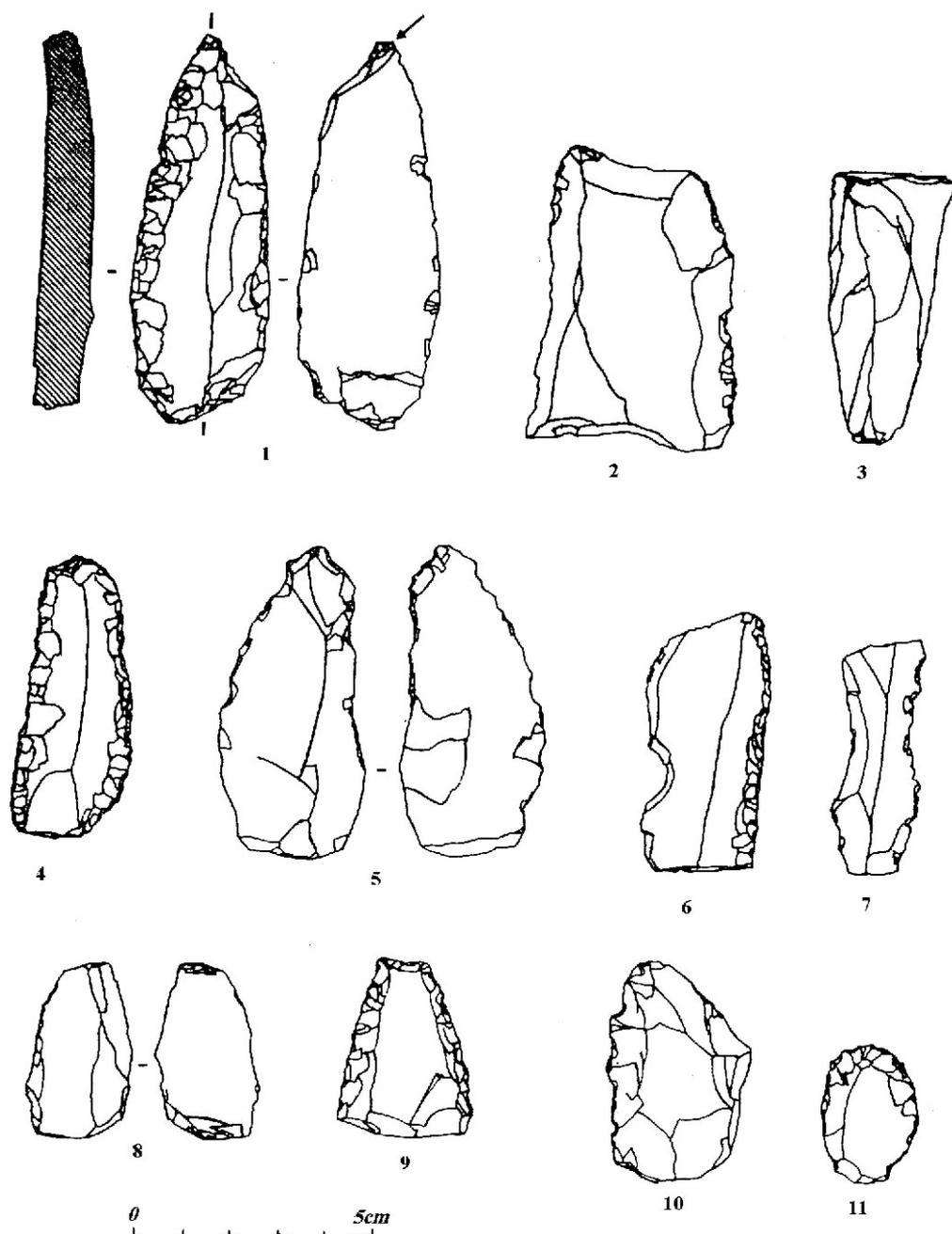


Fig. 5-7 – Industrie aurignacienne provenant des cailloutis rouges, niveaux 2, 7 et 13, strates c, d, e (dessins de J. Combiér).

J10 au dessous du “magma”. Ce dépôt a été tronqué par l'érosion et peut-être aussi les cultures. Le contact entre la base de la couche 1 et le sommet de la couche 2 forme une ligne ondulée assez bien marquée. La couche 1 contient des fragments osseux assez abondants, mais pas d'industrie.

Couche 2

La couche 2 contient des plaquettes, des cailloux et de nombreux ossements répartis dans un limon jaune-rouge. Épais de 35 à 40 cm au sud de la fouille, il atteint plus de 75 cm au nord. Les sédiments qui forment la base du niveau 2 comblent la déclivité formée par l'effondrement des niveaux sous-jacents.

Couches 3 et 4

La couche 3 peu épaisse contient encore des ossements. Elle suit le contour du niveau d'éboulis sous-jacent, niveau 4, qui est pauvre en faune et en artefacts.

Couche 5

C'est un limon gris à plaquettes, peu épais (10 à 15 cm) qui s'est formé au-dessus du niveau cendreux (niveau 6). Des blocs assez volumineux se trouvent au contact des niveaux 5 et 6. Cette zone de contact contenait également des ossements et quelques artefacts.

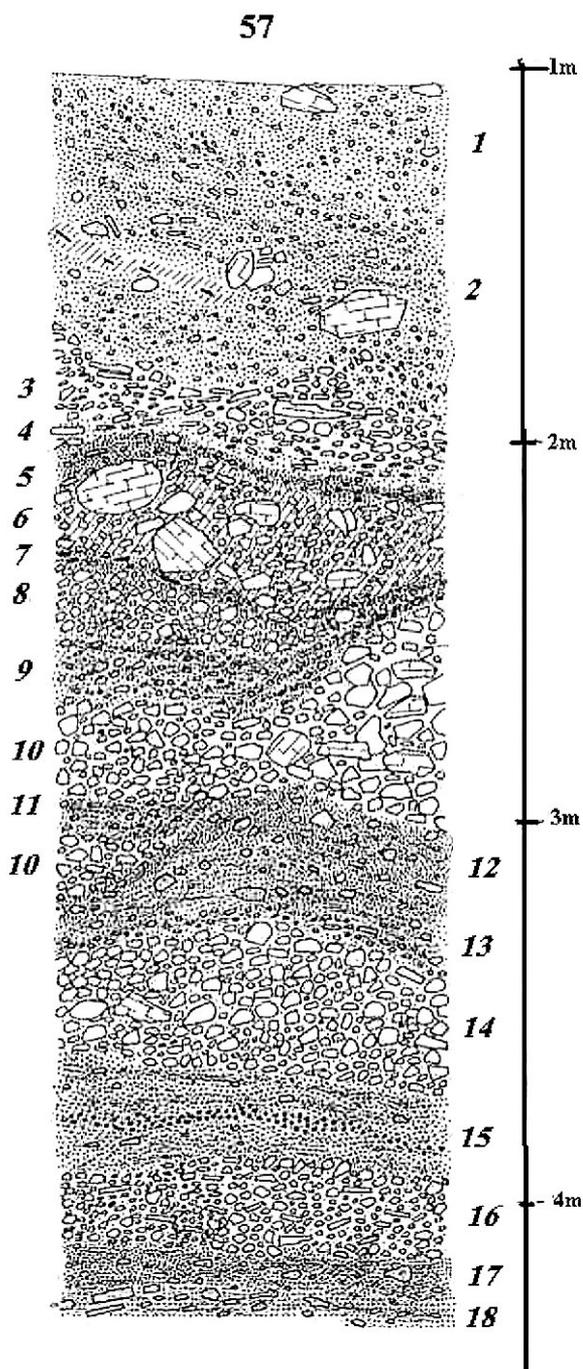


Fig. 5-8 – Relevé de la coupe M12, carré 57 (dessin de Porte et Gély, 1987).

Couche 6

Elle est reconnaissable à la couleur gris-noir cendreuse du remplissage qui repose sur un lit de plaquettes. Le niveau 6 disparaît à l'est et au sud du secteur fouillé où le limon gris du niveau 5 repose directement sur les éboulis rougeâtres du niveau 7. Le niveau 6 peu épais contient toutefois une grande quantité d'ossements. La couleur et la texture du sédiment et l'arrangement des blocs suggèrent la présence d'une structure de foyer assez diffuse et plus ou moins en place (fig. 5-10 et 5-11). Les ossements sont en partie décorés, peut-être par le feu.



Fig. 5-9 – M12 vue de la coupe sud montrant l'ensemble des cailloutis rouges et une ligne cendreuse fortement plissée (fouilles 1973).

Couche 7

Elle a été fouillée sur une profondeur de 20 cm. C'est un niveau à petites plaquettes aux angles arrondis dans un sédiment jaune-rouge. On a retrouvé deux ossements en bon état de conservation à la base du sondage, à environ 20 cm sous le niveau 6. Il s'agissait bien d'ossements isolés qui ont probablement glissé sur la pente dans un sédiment instable et non pas d'un niveau archéologique.

Chronologie

La date d'environ 34000 BP place le niveau 6 dans un Aurignacien ancien ; celle de 29000 place par contre le niveau 2 dans un Aurignacien relativement récent. (voir chapitre 10). Un écart de près de 5000 ans séparerait la formation du niveau 6 de la mise en place du niveau 2. Il y a donc de longs hiatus dans la séquence stratigraphique qui sont très probablement le fait de l'érosion des dépôts de pente. Les niveaux archéologiques inclus dans les couches 5, 4 et 3 pourraient ne représenter que des épisodes relativement courts séparés par de longs intervalles (voir chapitre 13).

Orientation des ossements dans les niveaux de M12

Dans le niveau 6, l'orientation préférentielle des os longs est vers le nord-est, c'est-à-dire dans un sens

contraire à la pente (fig. 5-12). On peut penser qu'il s'agit d'une ré-orientation des os due aux phénomènes d'effondrement postérieurs à la formation du dépôt dont il a été question plus haut. L'effet de ces phénomènes se fait sentir dans une moindre mesure aux niveaux 5 et 4 et disparaît presque complètement au niveau 3. Par contre au niveau 2, il n'y a pas d'orientation préférentielle : les ossements sont disposés plus ou moins au hasard sur une surface relativement plane (fig. 5-13).

Faune des niveaux aurignaciens

La répartition de la faune de M12 est résumée dans le tableau 5-1. Comme partout à Solutré la faune est dominée par le cheval. Le renne constitue de 5 à 10 %

du nombre total d'ossements recueillis dans les différents niveaux. Tous les éléments du squelette sont représentés. Les éléments axiaux (vertèbres et côtes) qui étaient rares sinon absents de la faune du "magma" de J10 sont en bon nombre dans les niveaux aurignaciens du secteur M12, en particulier au niveau 6. La répartition des éléments de ce secteur est comparable à celle des niveaux magdaléniens du secteur I11. L'étude détaillée des traces de boucherie et de la fracturation des os reste à faire mais l'état de conservation est médiocre.

Industries

Les restes d'industries lithiques provenant des niveaux aurignaciens sont particulièrement pauvres



Fig. 5-10 – Détail de la coupe est montrant la couche noirâtre qui plonge vers le nord.



Fig. 5-11 – M12, carré 38, dalle calcaire noirie de 60 cm de long, couverte d'un dépôt noirâtre qui représente la partie la mieux conservée d'une aire de combustion.

(voir chapitre 17). Les petits éclats retrouvés au niveau 2 sont la meilleure, en fait la seule, indication de la présence humaine à ce niveau et dans ce secteur. Leur présence suggère que des outils ont pu être apportés sur place, utilisés et retaillés – ce qui a produit les petits éclats – puis remontés ailleurs après usage. Le secteur se trouverait, dans ce cas, à la périphérie des campements aurignaciens récents.

Aux niveaux 5 et 6, par contre, quelques outils et des lames indiquent une présence humaine plus importante en rapport peut-être avec des activités ayant pris place autour de la structure de foyer. L'aire de M12 se

M12	Niv. 2	Niv. 3	Niv. 4	Niv. 5	Niv. 6	
<i>Equus</i>						
crâne	34	3			4	
mandibules	3			1	6	
dents isolées	m/pm	57	17	3	6	17
	inc.	33	6	1	5	7
	can.	2	3			
vertèbres		95	14	6	8	86
côtes		26	6	2	1	19
omoplates		6	1		2	4
pelvis/sacrum		10	1		1	6
fragments d'os plats		2	2			9
humérus		5		1		8
radius		8	2		4	8
cubitus		4	1		3	5
fémur		5	1			12
tibia		7				14
rotules		1			2	6
métapodes		31	7	1	1	25
mts		20	2	1	2	8
astragales		2	1		1	4
calcaneûms				1		5
os du tarse/carpe		79	20	1	5	37
sésamoïdes		8	4		1	8
phalanges		30	14	8	4	27
TOTAL		468	105	24	48	325
<i>Rangifer</i>						
bois				1		
mandibules		1				
dents	m/pm	6		3	2	6
	inc.	2			1	2
omoplates			1			3
vertèbres		4	1	2	3	4
côtes		5			4	2
humérus		3				
cubitus						1
tibia		1				
astragales		1				1
métapodes					2	2
os du carpe/tarse			1	1		1
phalanges		2		1	4	8
TOTAL		25	3	7	17	30

Tableau 5-1 – Solutré, fouilles 1998, secteur M12. Répartition des éléments de chevaux et de rennes dans les niveaux aurignaciens.

trouverait alors à l'intérieur d'un campement ou d'une aire d'activité à l'Aurignacien ancien, ce que confirmerait la présence de traces nombreuses de combustion.

SOLUTRÉ M12, niveau 6

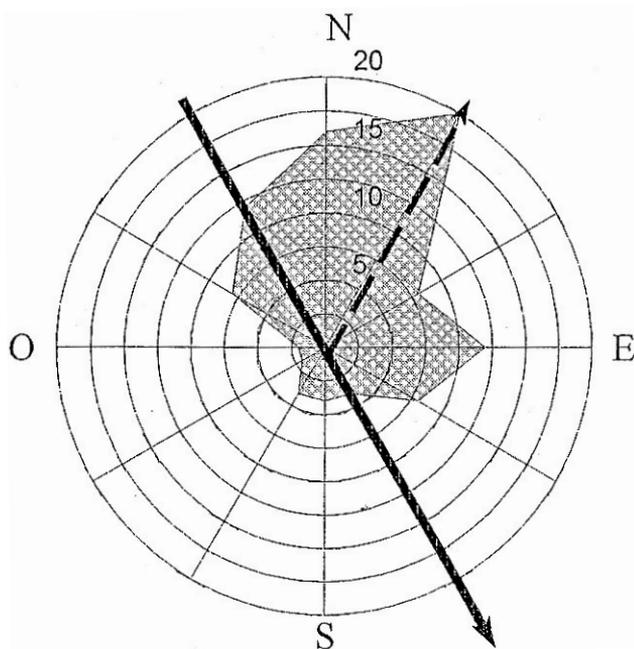


Fig. 5-12 – Diagramme d'orientation des os longs provenant du niveau 6.

SOLUTRÉ M12, niveau 3

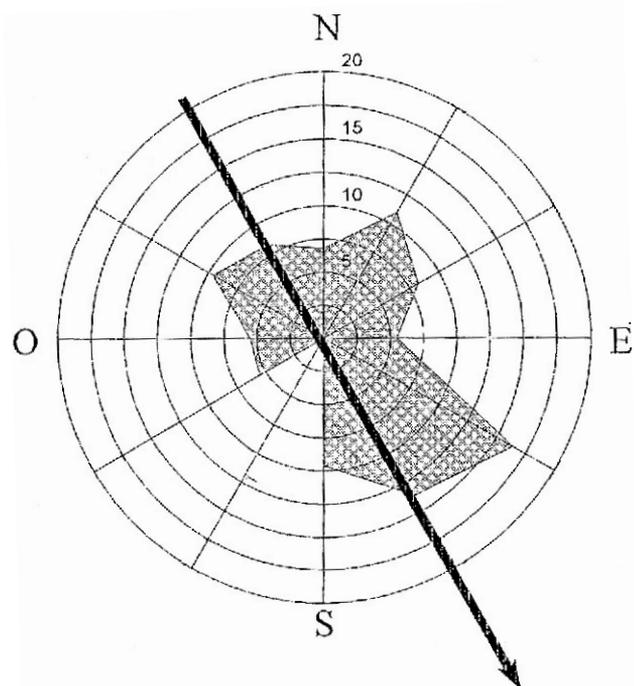


Fig. 5-13 – Diagramme d'orientation des os longs provenant du niveau 3. Les 2 diagrammes ont été établis d'après les fouilles 1998.

Le secteur J10, le “magma” Gravettien

Jean COMBIER et Jack HOFMAN

La Terre Sève sur laquelle s'implante J10, était considérée comme une des zones du gisement les plus riches en Solutréen, mais les très nombreuses tranchées de fouilles anciennes se recoupant en tout sens, que nous avons pu observer en 1971 lors d'une série de quatre sondages en ligne, nous laissaient peu d'espoir de trouver encore une zone épargnée où nous pourrions observer la série complète des industries du Paléolithique supérieur de Solutré. Néanmoins, la présence d'une couche à ossements de chevaux, d'âge indéterminé, trouvée en 1971 à la base d'un des sondages nous a incité à ouvrir un nouveau chantier dans ce secteur de la partie basse de la Terre Sève. Un décapage superficiel atteignant 40 m² environ a permis de mettre en évidence les zones remaniées et le tracé de plusieurs tranchées anciennes occupant presque toute la surface attaquée. Un long travail a été nécessaire pour enlever les déblais épandus en surface et pour vider complètement ou au moins suffisamment ces tranchées et arriver au contact du sédiment en place. Au terme de ce travail préparatoire, une surface de 20 m² intéressant le sommet de la couche de “magma” de cheval était mise à découvert ainsi qu'une banquette subsistant entre deux tranchées et contenant un niveau de Magdalénien superposé à un niveau solutréen (fig. 6-1). Dans cette zone du gisement on peut donc faire le raccordement stratigraphique entre les éléments des deux cônes d'éboulis emboîtés.

La couche de “magma” de cheval, extrêmement dense en ossements, reconnue sur un minimum d'un mètre d'épaisseur, n'est pas consolidée en brèche très dure, comme celle que l'on avait rencontrée en L13; elle est au contraire très tendre, friable, pulvérulente et sans aucune “tenue”. Le volume occupé par les ossements très fragiles et fragmentés et la “purée” d'esquilles est certainement supérieur au volume du sédiment interstitiel d'argile à fin cailloutis de gélivation, de teinte générale jaune-verdâtre clair. Dans cette couche, aucune connexion n'a pu être observée, aucun

groupement caractéristique n'apparaît. Tous les os longs sont fragmentés et ne sont représentés que par des fragments d'épiphyse, sauf quelques métapodes au sommet de la couche. Ni mâchoire, ni mandibule ne se sont trouvées conservées, seules les dents isolées subsistent. La densité des petits ossements du carpe et du tarse est remarquable et plus forte que dans toutes les autres zones fouillées. Le cheval représenterait la totalité de la faune si l'on n'avait pas trouvé une dent de renne et trois dents groupées de grand cervidé.

La surface supérieure de cette couche de “magma” affecte un pendage général orienté vers le sud-ouest, les ossements sont très sensiblement orientés perpendiculairement à la ligne de plus grande pente, comme ont tendance à se disposer des objets roulant sur un talus. Contrairement au “magma” pris en brèche, stérile en industrie, sauf à sa base au contact de la couche loessique du Gravettien, la couche à ossements de chevaux de J10 recèle quelques pièces lithiques éparpillées dans sa masse; ce sont essentiellement des grandes lames brutes; une seule présente une troncature transversale, deux autres des retouches latérales. On note aussi de simples éclats à bords tranchants ébréchés.

À l'est de la fouille, cette surface est assez profondément ravinée et le thalweg ainsi créé est comblé par une formation très argileuse, brun-rosâtre, parsemée de blocs de toutes tailles, certains très gros, alignés nord-sud dans l'axe du thalweg. Cette formation est stérile sauf à son extrême base où sans doute remaniée un peu, elle se mêle à la couche verdâtre à ossements et industrie gravettienne.

Le sommet des plus gros blocs émerge de cette couche argileuse et est inclus dans une formation différente, pouvant atteindre localement 2 m d'épaisseur, formée de petites plaquettes très denses, brun-grisâtres, bien litées, affectant un fort pendage vers le Sud, et présentant dans la coupe Nord de la fouille des poches de cryoturbation. La limite entre cette formation à plaquettes litées et la couche argileuse sous-jacente, à

Fig. 6-1 – Vue du secteur I11 après dégagement de la surface du magma qui montre un fort pendage vers le sud-ouest. Le bloc de magma en place, environ 20 m² est limité de part et d'autre (à l'ouest et à l'est) par d'anciennes tranchées. La banquette de niveaux magdaléniens en place apparaît à gauche au premier plan sur la photo.



Fig. 6-2 – Vue de la banquette de niveau magdalénien en place; de 80 cm de large environ, elle est orientée est-ouest. On peut noter les plaquettes qui recouvrent le niveau magdalénien voir la coupe, fig. 6-4.



Fig. 6-3 – Vue de la paroi ouest de J10 montrant un gros bloc fissuré dans le cailloutis sec de la couche B. Au sol, "magma" de cheval au début du décapage.



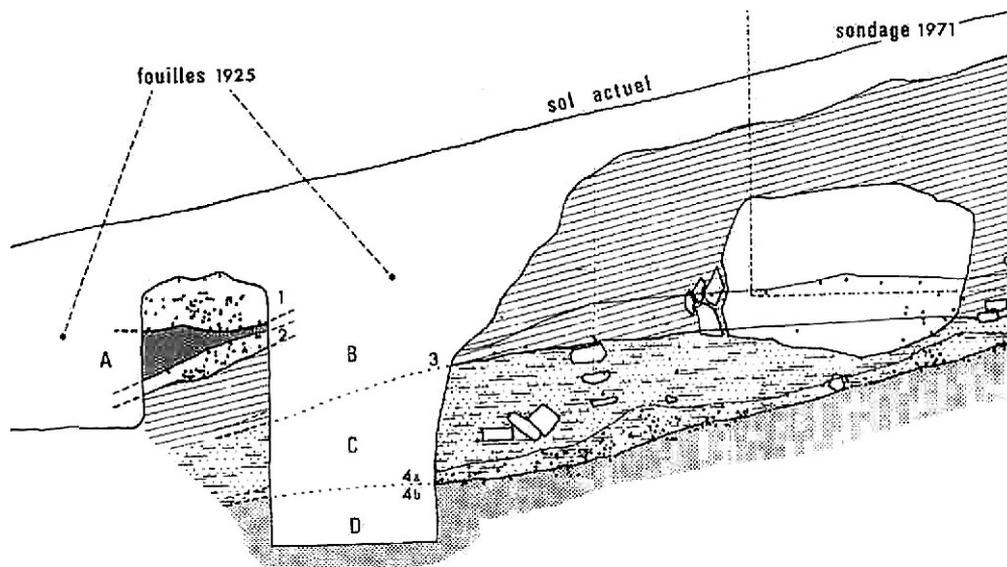


Fig. 6-4 – Relevé de la paroi ouest du secteur J10 montrant la stratigraphie de la banquette en place : A : cailloutis interposés entre les niveaux 1, Magdalénien, et 2, Solutréen ; B : épaisse couche de cailloutis cryoclastiques et petites plaquettes litées, stérile ; C : couche argileuse brun-rosâtre à gros blocs comblant une zone de ravinement du “magma” sous-jacent à industrie gravettienne dispersée ; D : “magma de cheval” à matrice pulvérulente jaune-verdâtre ; et la succession des niveaux archéologiques en place s’établit comme suit : 1, niveau magdalénien ; 2, niveau solutréen (les niveaux 1 et 2 sont conservés dans une banquette subsistant entre deux anciennes tranchées) ; 3, niveau fugace indéterminé à ossements de chevaux et sans industrie ; 4, niveau gravettien : 4a ossements et industrie régulièrement répartie et assez dense pouvant correspondre à une occupation gravettienne locale ; 4c “magma de cheval” et industrie gravettienne disséminée dans la masse. La fouille de 1974 s’est arrêtée au sommet de l’épaisse couche du magma.

gros blocs, est marquée par une ligne d’ossements très dispersés, sans industrie. Sur la plus grande partie de la Terre Sève, cette formation à plaquettes semblait directement couverte par la terre à vigne, mais dans sa partie basse, une étroite banquette conservée entre deux tranchées anciennes montre qu’elle était à l’origine surmontée par une autre série de sédiments contenant la suite des strates archéologiques les plus récentes du Paléolithique supérieur, Solutréen et Magdalénien.

À l’emplacement de cette banquette assez miraculeusement conservée entre deux anciennes tranchées de 1925 et n’ayant pas plus de 0,8 m de large (fig. 6-2 et 6-4), on observe donc à la base une formation à plaquettes litées en fort pendage vers le sud ; une couche mince très caillouteuse (sans argile, cailloutis secs) en fort pendage vers le sud également, contenant une faune abondante de cheval, renne ainsi que quelques pièces lithiques typiquement solutréennes, dont une



Fig. 6-5 – Secteur J 10 (Terre Sève). La couche de magma à matrice friable, pulvérulente, de couleur jaune verdâtre clair, est constituée d’une “purée d’esquilles” et d’ossements très fragmentés. La vue est prise en direction du sud et au sud-est une ligne de blocaille incurvée paraît limiter l’amas d’ossements.



Fig. 6-6 – Vue du sondage du carré 69, ouvert en 1988, qui a dégagé le magma sur une épaisseur de plus d'un mètre.

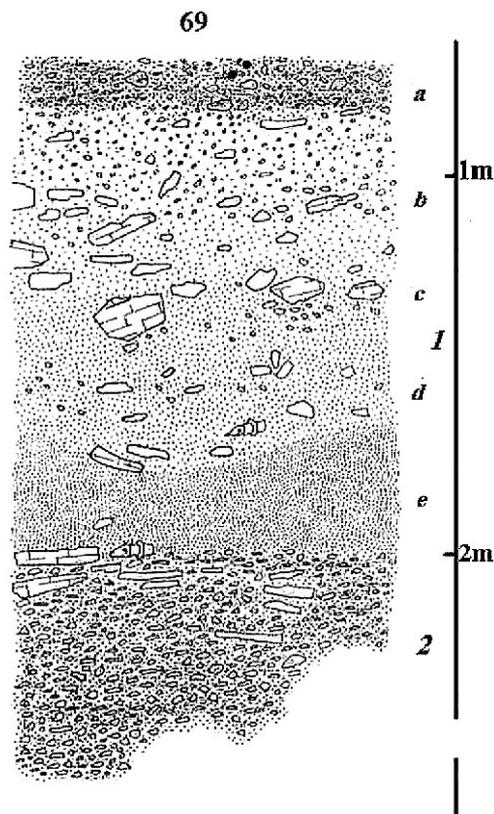


Fig. 6-7 – Coupe du carré 69, relevé de Porte et Gély.

ÉLÉMENT DU SQUELETTE	NISP
fragment d'os du crâne	2
dent maxillaire	60
dent mandibulaire	148
incisive	50
canine	2
fragment de dents	172
atlas	2
axis	3
vertèbre cervicale	1
vertèbre thoracique	8
vertèbre lombaire	2
vertèbre caudale	9
fragment de vertèbres non identifié	40
bassin	3
côte	23
omoplate	11
humérus	32
radius	19
cubitus	5
os du carpe (ulnaire)	13
os du carpe (intermédiaire)	10
os du carpe (radial)	7
os du 2 ^e carpe	7
os du 3 ^e carpe	28
os du 4 ^e carpe	3

ÉLÉMENT DU SQUELETTE	NISP
os du carpe accessoire	8
os du carpe, non identifié	66
métacarpe	39
fémur	18
patelle	4
tibia	37
calcanéum	27
astragale	47
os du 1 ^{er} tarse	2
cunéiforme	11
tarse naviculaire	11
tarse non identifié	17
métatarse	43
1 ^{re} phalange	81
2 ^e phalange	69
3 ^e phalange	31
phalange non identifiée	11
sésamoïde (proximal)	79
sésamoïde (distal)	8
2 ^e et 4 ^e métapodes	30
métapodes non identifiés	41
fragment d'os long	473
fragment non identifié	114
TOTAL	1927

Tableau 6-1 – Répartition des éléments de squelette de cheval; surface du magma, 1998.



Fig. 6-8 – Montage photographique de la surface du magma de 16 m² dégagée en 1998. On note les dégradations produites par les terriers dans les parties les plus meubles du dépôt.

feuille de laurier de la variété large et, immédiatement au dessus, une couche argileuse brun-rouge sombre à petits blocs et plaquettes moyennes contenant elle aussi une faune abondante de cheval, de renne et boviné, montrant des pièces en connexion anatomique, et une riche industrie magdalénienne avec outillage caractéristique (lamelles à dos, burins, grattoirs). La surface fouillée sur cette banquette n'intéresse pour l'instant que moins d'un mètre carré pour le Solutréen et 2 m² environ pour le Magdalénien. Cette bande préservée semble se prolonger notablement en direction de l'Ouest et nous pourrions avoir là une zone extrêmement intéressante à étudier au cours de recherches ultérieures ; à cet emplacement en effet, les surfaces d'habitat intactes paraissent plus étendues (fig. 6-5).

Un sondage ouvert en 1988 au nord du carré 69 a dégagé une coupe qui met en évidence le “magma” de cheval sur une épaisseur d'environ un mètre (fig. 6-6 et 6-7). Un mince niveau de lœss apparaît sous le “magma” pris en brèche et surmonte une couche d'éboulis rougeâtres semblable aux formations identifiées dans les secteurs L13 et M12 qui contiennent des niveaux aurignaciens. La couche d'éboulis rougeâtres

ne paraît pas contenir de matériel archéologique dans cet endroit ; ce niveau n'a pas été atteint par les fouilles antérieures. Mais le fait d'avoir reconnu sa présence permet d'établir un raccord entre les coupes du secteur I11 et celles des secteurs L13 et M12. C'est sur la paroi nord de ce sondage qu'ont été prélevés les échantillons pour analyses micro-morphologiques.

**OBSERVATIONS
SUR LA FORMATION DU “MAGMA”
NOTE COMPLÉMENTAIRE DE J. HOFMAN**

Le nettoyage fait en 1998 avait pour objectif de préparer la surface du “magma” dégagée en 1974 en vue d'un moulage (Hofman et Montet-White, 1998). Cette surface avait en vingt-quatre ans, depuis la fin des fouilles, subi de nombreux dommages (fig. 6-8). L'érosion des parois avait produit l'accumulation d'os et de caillasse surtout en bordure des terriers de lapins. Ces terriers sont la cause principale de la destruction des coupes et de celle des surfaces exposées. Le matériel lithique et osseux contenu dans les débris de surface a été ramassé par carrés de 2 m sur 2 m puis

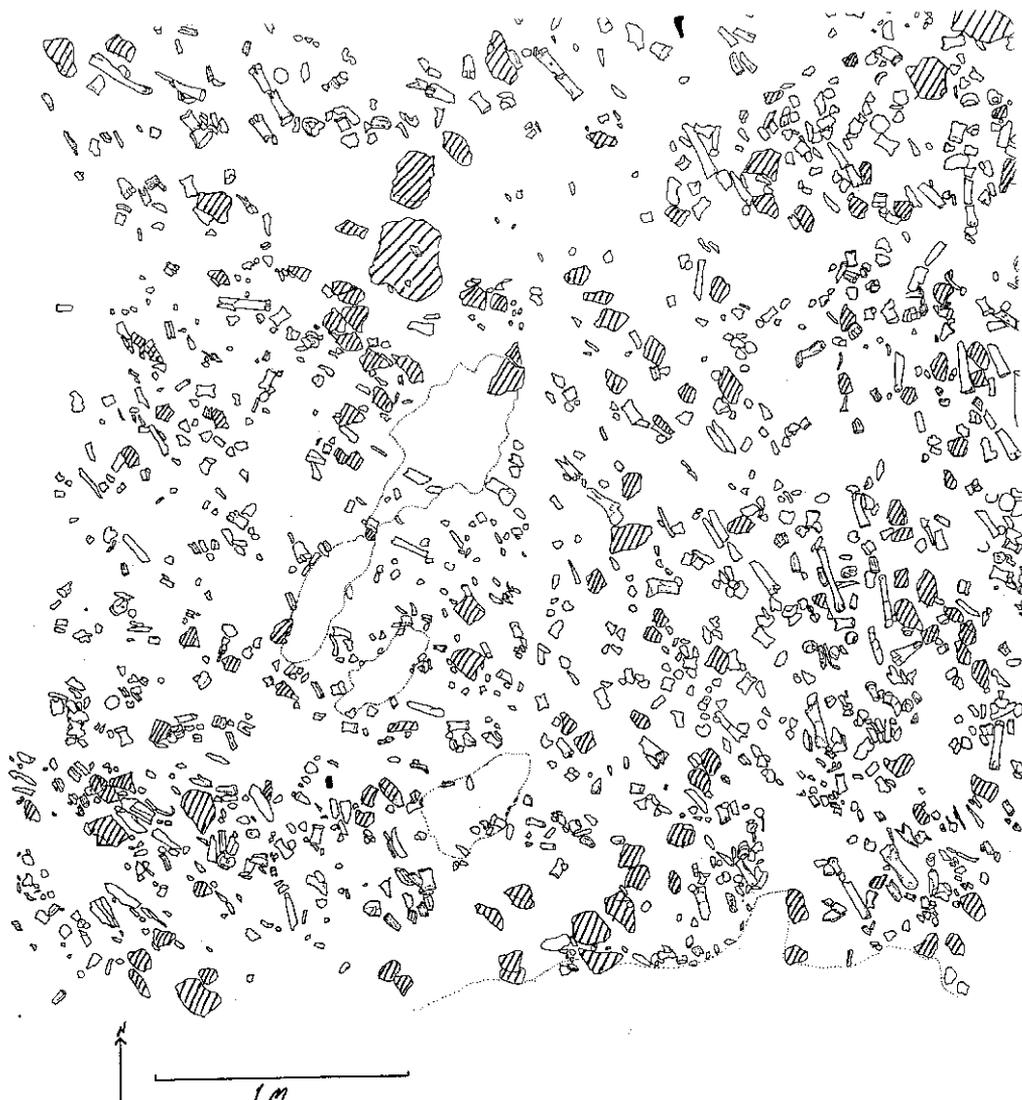


Fig. 6-9 – Relevé des plaquettes calcaires.

inventorié. Cet inventaire a permis de calculer le nombre total d'éléments et d'arriver à une estimation du nombre minimum d'individus représentés sur la surface visible du "magma". La surface a ensuite été nettoyée à la brosse et les éléments détachés ont été repérés, inventoriés et ramassés. On a ensuite fait le relevé des pièces en place selon le carroyage mis en place en 1974 qui a pu être retrouvé à partir d'un point repère cimenté au centre du secteur J13 (le point agate). Les mensurations prises en 1997 et en 1998 semblent bien correspondre à celles relevées sur les carnets de fouilles 1974/1976. Ces données ont permis un certain nombre d'observations qui sont résumées ici.

Plus de 2600 pièces ont été dessinées et enregistrées : 2000 sont des ossements d'équidés et plus de 200 sont des ossements non identifiables, 175 sont des plaquettes, et 10 seulement sont des artefacts en silex. Le sédiment contient de nombreux petits fragments d'os de moins de 1 cm qui n'ont pas été ramassés. Ces fragments représentent le concassage d'ossements en particulier celui d'os spongieux (extrémités

distales des os longs, vertèbres etc.) et d'os plats (omoplates, bassins, côtes etc.). Cette masse osseuse concassée serait apparemment le résultat d'actions mécaniques et chimiques sur le dépôt de pente. Il est certain que c'est elle qui a contribué à l'accumulation de calcium dans le dépôt. La densité des ossements n'est pas uniforme. Il y a une nette concentration dans la partie est du secteur où l'on avait noté la présence d'un chenal.

Orientation des pièces

L'orientation des os longs ainsi que celle des dents a une distribution bi-modale : l'orientation la plus fréquente est autour de 140° et un deuxième maximum se place entre 300 et 320° ; l'orientation moyenne des os longs est de 200° . L'on notera que les ossements du niveau magdalénien de I11 sont moins nettement alignés mais montrent toutefois une organisation assez comparable et il en est de même des niveaux 2 et 3 du secteur M12. L'orientation des dents a une distribution leptokurtique à deux maxima situés respectivement à

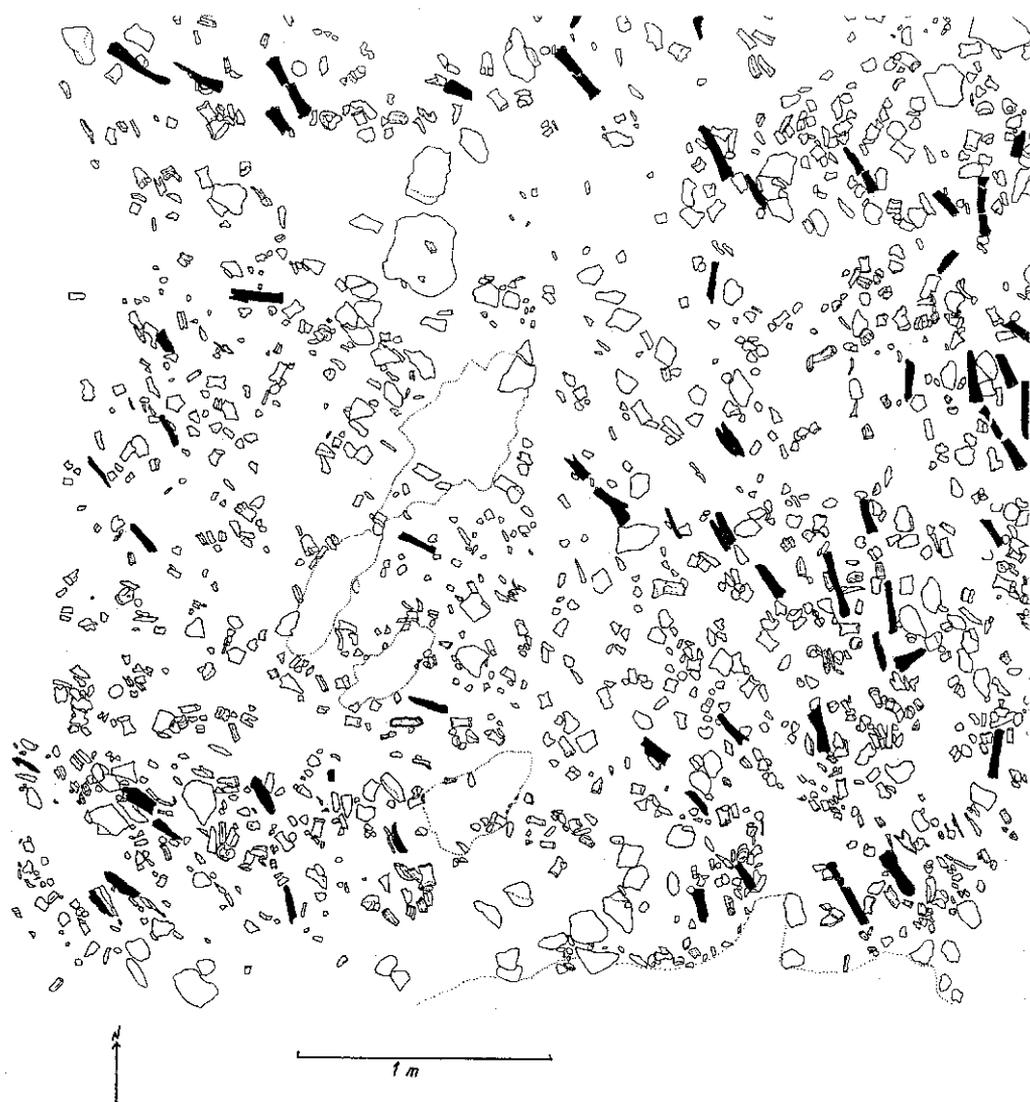


Fig. 6-10 – Relevé des os longs (en noir) indiquant bien l'orientation préférentielle de ces éléments (dessin de J. Hofman).

140 et 320°. Cela provient sans doute du fait que les dents se sont déposées en place dans la mâchoire ou la mandibule et conservent leur alignement d'origine après la disparition des parties osseuses qui les maintenaient en place.

La tendance principale des os à être orientés perpendiculairement à l'axe de la pente avait été notée en 1974; on l'avait attribuée à des phénomènes naturels de déplacement le long de la pente. Il n'y a aucune raison de penser que l'orientation préférentielle des ossements de J10 soit due à des actions anthropiques. On soulignera que les amas de bisons de l'Ouest Nord Américain, qu'ils soient ou non associés à la présence de l'homme, présentent un système d'orientation beaucoup moins marqué (Lyman, 1994) sans doute parce qu'ils se trouvent en terrain plus plat. Le processus à long terme de glissement sur la pente du talus dans un milieu instable est sans doute la cause première de l'orientation des éléments. La déclivité moyenne des os longs est de 11°, mais on note des variations importantes autour de cette moyenne.

Répartition des éléments

Parmi les quelques 2000 ossements, deux seulement ne sont pas attribués au cheval. Il s'agit d'une molaire de renne et d'une incisive de rongeur. Le tableau 6-1 donne un résumé des éléments représentés dans le “magma”. Le nombre minimum d'individus (NMI) calculé sur la base de la fréquence des astragales gauches est de 25. À ceux-ci s'ajoute un NMI de 19 provenant des débris ramassés sur la surface. De même que dans les séries ramassées en 1974, les éléments les plus fréquents sont les dents, les os du tarse et du carpe, les phalanges et les extrémités distales d'os longs en particulier du tibia et du radius. De plus les fragments d'os longs sont très nombreux. Cet ensemble est bien comparable à ceux étudiés par Lyman (1994) pour lesquels une attrition importante a été la cause de la destruction des os les plus fragiles.

En général, la surface des os est en bon état. Ils ne sont pas exfoliés; les marques de radicelles sont peu nombreuses; on n'a pas vu de trace de carnivores; et

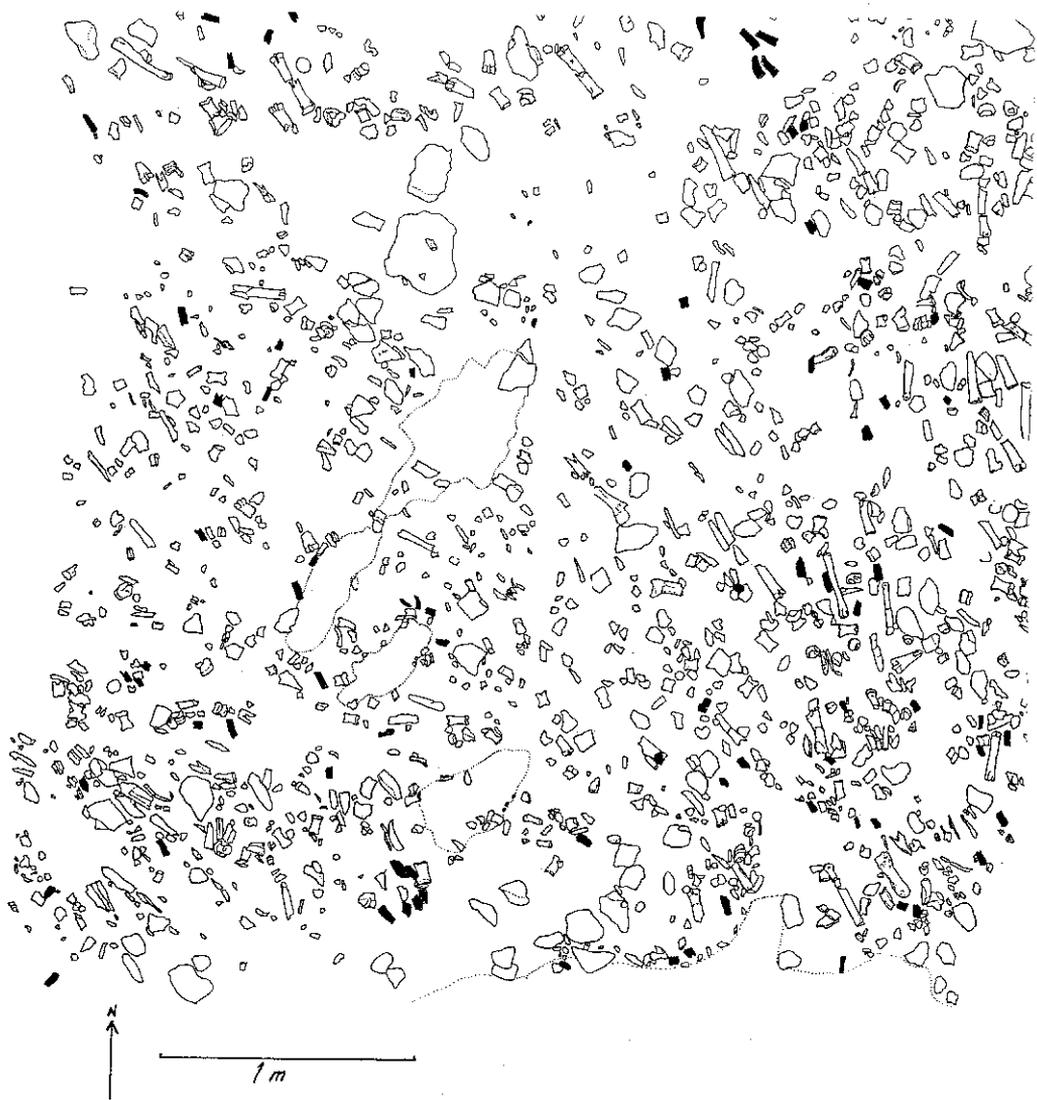


Fig. 6-11 – Relevé indiquant la position des dents de cheval (en noir) (dessin de J. Hofman).

on ajoutera que l'on n'a observé ni marque de découpe ni cassure par impact. Toutefois, il y a peu de chance de trouver des traces de découpe sur les éléments tels que phalanges, os du carpe ou du tarse. Il faut aussi souligner que ces observations devront être vérifiées en laboratoire car les ossements laissés en place pour le moulage n'ont donc pas été complètement examinés.

Il est évident que la surreprésentation de certains éléments est en partie liée à la densité des éléments osseux. La rareté des vertèbres et des extrémités d'os longs indique un triage et/ou une destruction différentielle. La condition relativement bonne de la surface des os indique que ni l'action des agents chimiques ni les destructions biologiques ne sont les facteurs de ce tri. Ce sont plutôt les processus mécaniques et physiques causés par des mouvements le long de la pente, dans un sédiment grossier et sous la pression des sédiments sus-jacents qui seraient les principaux facteurs de la destruction sélective de la faune du secteur J10.

Les phalanges donnent des indications utiles pour évaluer le degré de détérioration postérieure à la formation du dépôt. Les séries du "magma" de J10 sont dominées par les premières phalanges qui sont en bon état; les deuxièmes phalanges sont bien représentées; par contre, les troisièmes phalanges sont rares (tableau 4, fig. 20). Les troisièmes phalanges ont davantage de tissu spongieux et leurs bords sont relativement fragiles. Dans un sédiment grossier soumis à de fortes pressions les troisièmes phalanges sont donc plus vulnérables. Leur faible proportion correspond au taux de représentation des os fragiles tels que vertèbres, côtes, etc. Il est intéressant de comparer le pourcentage de troisièmes phalanges du "magma" avec celui que l'on a relevé pour le niveau magdalénien de I11. Dans cette série, les trois phalanges sont représentées en proportions comparables, les os fragiles sont relativement bien conservés et l'orientation préférentielle des éléments longs est moins marquée. Dans son ensemble, le niveau magdalénien de I11 n'a pas subi les mêmes poussées le long de la pente ni

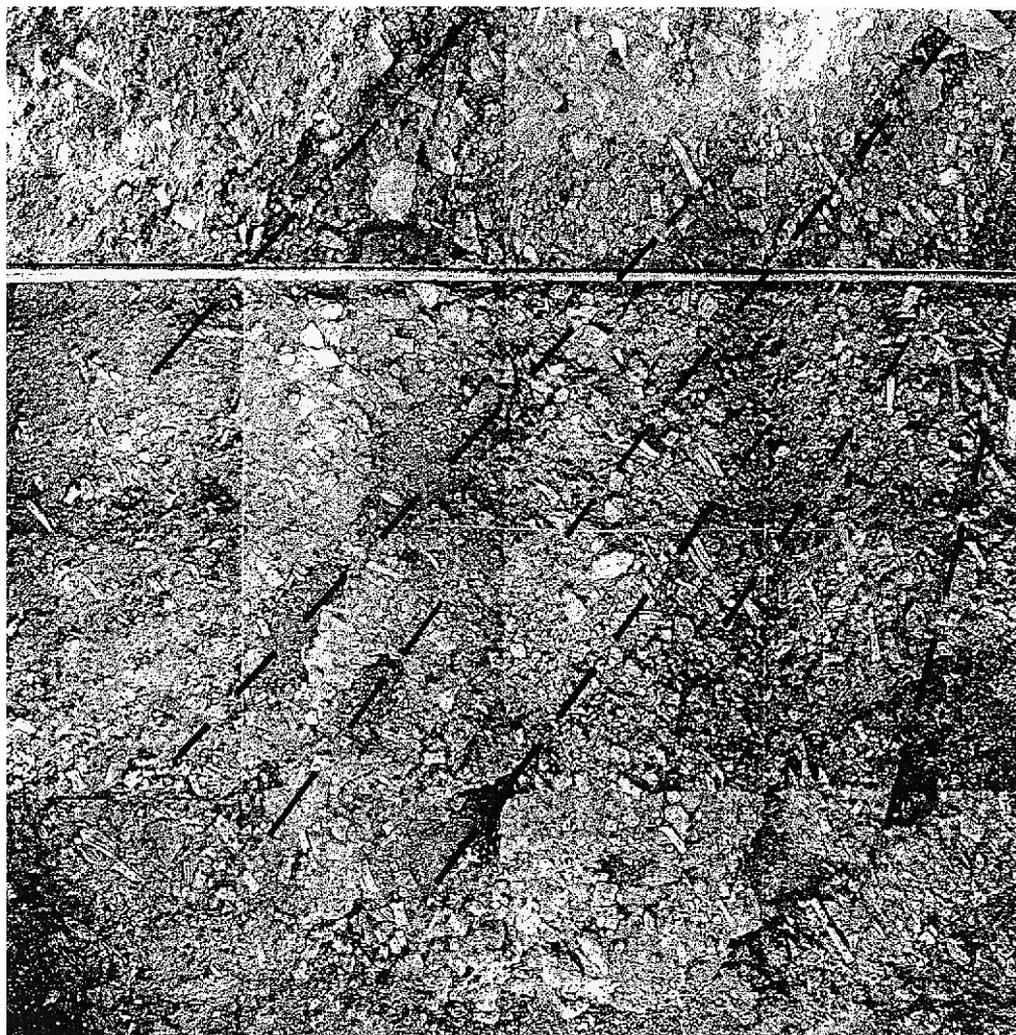


Fig. 6-12 – Tracé des effondrements ou petites failles, postérieurs à la formation du dépôt, qui ont contribué à fracturer les os longs.

le même niveau de destruction. La faune magdalénienne n'a pas non plus été soumise à l'effet prolongé du gel et du dégel au cours du dernier maximum glaciaire.

Formation du “magma”

Une série de phénomènes d'érosion et d'altération postérieurs à l'accumulation du dépôt et liés à la forte pente du talus et à l'effet continu de la pesanteur sont les principaux agents de la formation du “magma” d'ossements ; l'érosion due aux nappes de ruissellement, la formation de chenaux et la circulation d'eau en profondeur sont des facteurs-clé. La cryoturbation et l'action répétée des gels et des dégels ont probablement accentué l'effondrement périodique du talus. Des phénomènes d'effondrement sont probablement la cause des alignements de craquements ou petites failles qui traversent l'amas d'ossements du nord-est au sud-ouest. Ces alignements sont perpendiculaires au pendage et sont en grande partie responsables des cassures qui affectent les os longs (fig. 6-12).

Les principaux facteurs chimiques qui ont agi sur l'amas sont le résultat de l'accumulation de carbonates de calcium solubles à l'eau. On peut penser que les eaux de ruissellement autour des roches calcaires et des dépôts provenant de la décomposition des ossements contenaient un taux important de carbonate de calcium. Ainsi qu'on l'a noté plus haut, l'exfoliation et la désagrégation de la surface des ossements sont rares, ce qui indique que les ossements ont été recouverts rapidement de sédiments. De plus, les modifications que ces ossements ont subies sont le fait de processus mécaniques et d'actions chimiques dues aux eaux de ruissellement. La mise en place de ces processus suppose des conditions climatiques particulières : forte humidité et ruissellement à caractère torrentiel agissant sur un sédiment loessique. La formation du dépôt serait le résultat d'un concours de circonstances exceptionnelles à Solutré.

On note la marque de nombreux facteurs biologiques : des empreintes de vers et des terriers sont nettement visibles dans le sédiment ; des traces de racines et de radicelles sont visibles surtout dans la

portion sud du secteur où le “magma” n’était pas profondément enterré ; des piétinements et des actions anthropiques diverses et plus ou moins récentes ont également contribué à la détérioration des ossements du “magma”. Les marques de carnivores sont extrêmement rares, ce qui peut corroborer l’hypothèse d’un ensevelissement rapide des ossements.

Bref, étant donné la rareté des cassures sur os frais et l’absence de marques de boucherie, l’absence de traces de feu (que l’on a observées dans le secteur L13), s’il n’y avait pas la présence de lames et d’éclats de silex, le “magma”, dans le secteur J10 tout au moins, ne porterait aucun signe de l’intervention des chasseurs préhistoriques.

Les amas d'ossements magdaléniens secteurs N16 et P 16

Jean COMBIER, avec notes de Anta MONTET-WHITE et Elaine TURNER

LES DÉCAPAGES (J. COMBIER)

Les deux secteurs qui ont fait l'objet de décapages successifs, N16 et P16 étaient l'un et l'autre situés au sud-est et en contrebas du Crot du Charnier, dans une zone que les anciens fouilleurs considéraient comme stérile; ils étaient donc encore à peu près intacts à la reprise des fouilles en 1968.

N16

Le décapage de N16 fut entamé en 1968 dans la perspective du tracé d'une grande coupe Est-Ouest (voir plus haut, chapitres 2 et 3). La fouille a été limitée aux cadrans NE et NW, la partie sud du grand carré semblant recoupée par une fouille ancienne très étendue (fig. 7-1). Dès la première campagne, la fouille N16 a été assez décevante; sur cet emplacement en forte déclivité vers l'Est, les niveaux à ossements étaient beaucoup plus pauvres qu'en P16 qui est situé plus bas sur une sorte de méplat. Cependant les mêmes observations stratigraphiques ont pu être faites : niveau à ossements presque en surface d'un éboulis stérile jaunâtre, superposé directement à la marne; cependant un fait important a pu être observé ici très nettement : l'existence presque au contact de la marne et de cet éboulis d'un reste de niveau solutréen avec pointe en feuille de laurier très caractéristique et éclats solutréens (comme il n'en a jamais été trouvé jusqu'à présent en association avec les ossements supérieurs). Le substratum marneux était ici à faible profondeur (moins d'un mètre en moyenne), mais il semblait s'enfoncer en direction de l'ouest.

La marne se présentait sur l'ensemble de chacun des secteurs fouillés sous deux formes différentes, chacune d'elles occupant une bande de 2 m de large, allongée d'ouest en est; on a distingué :



Fig. 7-1 – Quarts NW et NE du secteur N16 en cours de décapage; au premier plan, le sol du cadran NE avec plaquettes qui supportaient le niveau magdalénien.

- 1) dans la bande nord, une marne sèche, formée de prismes, plus ou moins empilés, alignés, ou au contraire délités en fines plaquettes dispersées, en désordre. L'empilement sur place de fragments

appartenant à des blocs plus gros dont on reconnaissait nettement la forme, faisait penser à une fragmentation due au gel d'un véritable banc de marne dure, gris verdâtre foncé, du Lias supérieur observable dans diverses coupes. Les sédiments des niveaux supérieurs reposaient directement sur ces prismes, comblant les vides, sans être maculés par la marne.

- 2) Dans la bande sud, une marne verte, plastique, contenant de gros nodules de marne arrondis, souvent tapissés sur leurs fractures de plages cristallisées de calcite. Les sédiments reposant sur cette marne plastique étaient salis, soit par pénétration verticale du cailloutis dans la marne, soit par glissement du cailloutis sur la marne, lors de sa mise en place. Cette contamination réciproque rendait la zone de contact plus ou moins floue.

À la fin des travaux, il était devenu évident que sur l'ensemble des deux cadrans, la stratigraphie était loin d'être simple dans ses détails ; et pour mieux préciser la mise en place des dépôts, on présentera ici la fouille divisée en quatre zones s'étageant d'ouest en est.

1. Zone ouest, la plus haute du cadran nord-ouest.

Ligne des carrés 1, 11, 21, 22, 2, 12, 22, 32.

Dans cette partie, la marne formait un dôme ou une arête. En effet, elle plongeait à l'est en suivant la pente générale du site et elle semblait aussi plonger vers l'ouest sous la banquette. Au-dessus de la marne, on notait la stratigraphie suivante, de haut en bas, sous la couche humique de 10 cm d'épaisseur environ (fig. 7-2) :

- a) niveau 1. Il était formé d'éléments secs, avec un peu de terre et beaucoup de plaquettes fines, qui, à la base du niveau, avaient tendance à s'organiser en lignes parallèles à la ligne du sol actuel ;
- b) niveau 2. C'était un cailloutis plus fin (élément de 1 à 3 cm) de couleur rosâtre ou jaunâtre, avec une tendance au litage. L'ensemble formait un gravillon à éléments iso-diamétriques fins. À la base, il était constitué de petites dalles pouvant atteindre plusieurs décimètres avec quelques blocs répartis irrégulièrement ;
- c) niveau 3. C'était un cailloutis en plaquettes mêlées d'argile rouge. Ce niveau, épais dans les carrés 21 et 31, s'amincissait vers le nord où il ne se présentait plus que sous la forme de lambeaux dans les carrés 2 et 12 et vers l'est où il était pris entre l'arête du substratum marneux et le niveau 2 sous-jacent.

Le Magdalénien, très pauvre, était contenu dans le niveau 1 limité à sa base par un lit de plaquettes, plus ou moins continu ; le niveau 2, épais dans l'angle nord-ouest du secteur était stérile.

C'est dans le niveau 3, cailloutis rouge, presque au contact de la marne entre les plaquettes reposant sur celle-ci, que l'on rencontrait des lambeaux de Solutrén, quelques micro éclats de retouches d'armatures foliacées, des esquilles indéterminables, un fragment de feuille de laurier.

2. Zone est du secteur nord-ouest.

Ligne des carrés 3, 13, 23, 33, et 4, 14, 24, 34.

- a) La zone de niveau 1, souligné d'un lit de plaquettes, est très mince dans les carrés 3 et 4, au nord, où sa partie supérieure vient constituer la couche humique. Il s'épaissit progressivement en descendant vers le sud, et dans les carrés 33 et 34 une aire bien localisée contient de l'industrie magdalénienne et des ossements de chevaux bien conservés.
- b) Niveau 2. La partie supérieure à éléments fins de ce niveau s'amincit régulièrement vers l'est et vers le sud, subsistant encore dans l'angle nord-est du secteur, disparaissant dans l'angle sud-est aux dépens de sa partie inférieure riche en dallettes et en blocs.
- c) Niveau 3. Le cailloutis rouge n'est pas observé. Dans cette zone la pente générale de la marne étant moins forte que la pente du sol superficiel, le substratum se trouve très près de la surface.

3. Zone ouest du cadran NE.

Ligne des carrés 6, 16, 26, 36 et 7, 17, 27, 37

La stratigraphie est proche de celle de la zone précédente.

- a) Le niveau 1 contenant le Magdalénien, très mince au nord (10 cm) s'épaississait vers le sud dans les carrés 36 et 37. Sa ligne inférieure de plaquettes alignées était bien visible dans la coupe W du secteur. Il contenait un peu d'industrie et de faune dans les carrés 6 et 7 au nord, immédiatement sous la couche humique.
- b) Le niveau 2 devenait très mince. Réduit à sa partie inférieure dans la coupe N du cadran, ses dallettes venaient se confondre avec les plaquettes de base du niveau 1 et la marne ; et il se présentait pollué et verdi.
- c) Le niveau 3, présent dans le carré 6 au contact de la marne, sous les dallettes et blocs de la base du niveau 2, était absent ailleurs. Il contenait 4 objets dont 1 fragment ayant l'apparence d'une ébauche de grande feuille de laurier. Si sa teinte rouge caractéristique n'était pas observable, et, s'il présentait la même teinte brun-clair que les niveaux supérieurs, il faut sans doute en rechercher la raison dans le fait qu'il n'était, dans cette zone, qu'à 40 cm sous la surface du sol et avait été probablement soumis aux mêmes altérations pédologiques que les niveaux supérieurs.

4. Zone Est du secteur NE.

Ligne des carrés 8, 18, 28, 38 et 9, 19, 29, 39

Dans cette zone, la marne qui, jusqu'ici montrait une pente relativement régulière proche de la surface du sol, plongeait brusquement vers l'est et le sud-est. La poche profonde ainsi formée, limitée en l'état actuel de la fouille par la banquette est, était comblée par une sorte d'éboulis formé de blocs plus ou moins arrondis, de 20 à 30 cm de diamètre environ, de quelques blocs et dalles plus importants et d'une très grosse dalle de plus d'une tonne, arrêtée à mi-pente et enfoncée en partie dans la marne verte plastique (fig. 7-3).

Le niveau 1, toujours souligné par ses rangées de plaquettes, était bien visible dans les carrés 8 et 9 au Nord de cette zone, mais pratiquement stérile.

Le niveau 2 tel qu’il était précédemment observable disparaissait au sud et semblait être remplacé latéralement au nord par le sommet de l’éboulis comblant la dépression du substratum.

Le niveau 3, de cailloutis rouge, n’apparaissait dans cette zone, que sous la forme d’une lentille dans la coupe N du carré 9, au contact de la marne, à mi-pente et comme retenu par les blocs de l’éboulis qui l’entouraient. Ce niveau de cailloutis rouge apparaissait aussi

comme un lambeau, sous la grosse dalle, et derrière cette même dalle où il semblait “piégé”.

Dans le lambeau de cailloutis rouge retenu derrière la grosse dalle, les vestiges étaient très rares, et uniquement représentés par quelques micro-éclats. Par contre, l’éboulis répandu sur la pente très forte de la marne contenait une industrie solutréenne, avec feuilles de laurier et renne abondant. Les objets étaient répartis uniformément dans toute la masse de l’éboulis, et ce, jusqu’à la marne. Ils se trouvaient placés dans toutes les positions : obliques, verticaux, redressés, collés au bloc, ce qui semble indiquer un déplacement de ces



Fig. 7-2 – Cadran NW de N16; vue rapprochée de la coupe ouest de l’éboulis dans laquelle on rencontre : 1) des lambeaux de Solutréen au contact de la marne du Lias supérieur et au niveau des grosses plaquettes ; 2) l’industrie magdalénienne dans le niveau supérieur à fines plaquettes litées à 10-15 cm de profondeur. À noter la très faible épaisseur des sédiments (50-60 cm en moyenne) superposés à la marne dans cette zone très déclinée du gisement.



Fig. 7-3 – Cadran NE de N16, après fouille complète. On remarque la pente très forte du substrat marneux ; au premier plan une zone remaniée par des fouilles anciennes et ce qui reste de la grosse dalle.

objets ou une déformation de la couche dans laquelle ils sont inclus.

À l'avant de la dalle, dans l'angle SE du secteur, on ne rencontrait au-dessus de la marne qu'un petit cailloutis avec poche de sable calcaire lavé. L'éboulis bloqué par la grosse dalle ou l'ayant contourné par le Nord n'avait pas comblé complètement la dépression et avait été remplacé par un sédiment plus fin. Dans une grande partie de cette zone, remaniée en poche jusqu'à 0,80 m de profondeur environ par des fouilles antérieures non identifiées, le niveau 1 contenant le Magdalénien, le passage du niveau 2 à l'éboulis et le sommet de l'éboulis n'étaient pas observables. Les déblais des fouilles anciennes laissés sur place, contenaient des fragments de feuille de laurier, du cheval en abondance et du renne.

On peut conclure de l'ensemble de ces observations que sur toute l'étendue de la fouille, subsistent, éparés, dans des poches de cailloutis généralement rouges, des lambeaux de Solutréen. Ces lambeaux sont retenus soit par des ondulations de la marne, soit entre les blocs de marno-calcaire de forme prismatique. Mais la plus grande partie des sédiments du Würm III a été entraînée sur la pente pendant "l'interstade III-IV". Dans la zone est du secteur NE, probablement au cours de la même période une poussée vers l'Est des arêtes de la marne, ou un plissement vers l'Est d'une partie du substratum marneux, crée une dépression qui entraîne la formation d'un éboulis, piégeant derrière une grosse dalle un lambeau de cailloutis rouge, et, entre le réseau lâche de ses blocs, l'industrie solutréenne lavée. Un peu plus tard le niveau 2 dont la base formée de blocs et de plaquettes est peut-être contemporaine de l'éboulis (ce qui est à vérifier sur des coupes voisines) vient combler les ravinements ayant entamé et pratiquement balayé le niveau 3 à industrie solutréenne ; il recouvre la marne là où elle a été mise à nu, et tend à égaliser toute la surface. À la fin du Würm IV, le niveau 1 magdalénien, parfaitement régulier, très proche de la surface, et, suivant à peu près la topographie actuelle vient coiffer l'ensemble. On le retrouvera, mieux conservé, dans le secteur P16, à une dizaine de mètres plus à l'est, dont il est séparé par le secteur O16, non fouillé.

P16

Les fouilles de ce secteur ont porté sur les quatre cadrans de 16 m² séparés par des bermes de 1 m de large ; les banquettes qui formaient ces bermes et l'extension sud-est ont été décapées en 1974 (voir plus haut, chapitre 3).

À l'ouverture du chantier en 1968, il semblait que la séquence stratigraphique complète de Solutré s'étendait jusque dans ce secteur ; mais, parce que le secteur se trouvait sur le bord même du cône d'éboulis, on pouvait s'attendre à ce que l'épaisseur relative des différents niveaux y soit beaucoup plus faible que dans les secteurs situés au centre du gisement. Dans le cadran NE, sous un très mince sol végétal d'environ 5 cm, est apparue une couche à ossements de cheval

très bien conservée, mais sans conglomération. L'industrie assez pauvre semblait appartenir au Gravettien avec pointes de la Gravette. Les ossements, bien conservés étaient en connexion : pattes, séries de vertèbres, dentures en série. Il s'agissait visiblement d'une aire de dépeçage qui ne correspondait pas à une zone de très longue occupation. Dans le carré 38, ce premier décapage avait mis au jour des plaquettes qui paraissaient avoir été aménagées en sol, recouvertes d'un lit de charbons et d'os brûlés ; il n'y avait pas de véritables structures de foyers.

Le renne et les bovidés dominaient la faune et, bien que la fouille n'ait pas été poussée en profondeur afin de conserver l'état du décapage, des vestiges caractéristiques du Solutréen (éclats de taille et fragments de feuille de laurier) avaient été mis à découvert. À l'issue de la première campagne de fouilles de 1968 on pouvait donc penser que le secteur P16 contenait un aras d'ossements gravettiens surmonté d'un niveau solutréen. Cette première interprétation a été remise en question dès l'année suivante.

Cadran NW

Dans ce cadran est apparue, sur les 16 m², une accumulation d'ossements très semblable à celle du SE, mais sensiblement plus variée, avec en plus grande quantité des restes de bovinés et de renne. La nappe d'ossements étant plus superficielle encore que celle du cadran SE, sa conservation était dans l'ensemble moins bonne.

Vers le centre, une sorte de fosse bordée de blocaille a été dégagée ; elle était tapissée d'ossements en grande partie en connexion : vertèbres et côtes en place d'un petit ruminant ; incisives de lait et bourgeons des incisives définitives d'un cheval, en place malgré la destruction complète de l'os mandibulaire, etc.). L'ensemble évoquait un lieu de dépouillement et d'équarrissage du gibier, conservé à faible profondeur entre 10 à 30 cm. Une érosion, sous la forme d'un rabotage du sol semble pouvoir être invoquée pour expliquer ici, comme dans les carrés voisins, la conservation privilégiée des traînées ou des lentilles d'os les plus profondément enfouies.

Un sondage poussé jusqu'au contact des marnes du Lias à 2 m de profondeur (carré n° 1), n'a pas permis de recouper d'autres niveaux ; il a seulement donné un canon de cheval isolé, très altéré et probablement remanié.

L'industrie lithique associée à ces restes est assez rare et disséminée ; néanmoins, les caractéristiques de l'outillage sont univoques et la présence de nombreuses lamelles à dos, le type des perçoirs, la facture des burins sont autant de traits qui permettent d'envisager en toute sécurité son attribution au Magdalénien supérieur, point que la découverte d'industrie osseuse confirmera en toute certitude un peu plus tard.

La fouille de ces belles surfaces extraordinairement riches en ossements a été poursuivie en 1973 quand trois décapages successifs ont été opérés. La nappe d'ossements qui couvrait à l'origine toute la surface, diminue notablement de largeur en profondeur, et tend à s'organiser en une bande diagonale orientée

NW-SE, entre un important massif rocheux (gros bloc délité en surface) et un relief constitué par le cailloutis sous-jacent de couleur et de granulométrie très différentes. Il s'agit d'un thalweg d'érosion dont le comblement s'est opéré progressivement au cours du Magdalénien final et qui n'est pas le produit d'un glissement. En effet, on note d'assez nombreux cas de restes en connexion, provenant d'une désarticulation incomplète des membres et des carcasses.

La poursuite de la fouille en décapage de l'épaisse couche à ossements du Magdalénien supérieur a mis en évidence, à côté d'un humérus de cheval, une belle série de vertèbres d'un jeune cheval dont les disques sont en voie d'épiphysation (fig. 7-4). La présence de plusieurs séries de vertèbres ainsi connectées exclut,

pour le Magdalénien, la possibilité de remaniements, de solifluxion ou de simples glissements des vestiges sur la pente.

Dans les deux décapages inférieurs, les espèces se diversifient avec une représentation beaucoup plus forte du renne, des bovidés et des canidés, par rapport au cheval. Sur toute l'épaisseur, l'industrie associée ne paraît pas varier. Il s'agit d'un Magdalénien final très riche en lamelles à dos, comprenant quelques pièces d'industrie osseuse, poinçons et lissoirs. Un bâton percé, sculpté en phallus à une extrémité a été trouvé dans le carré 23; il était cassé sur place en trois fragments; une partie de la perforation manquait, ainsi que son autre extrémité (fig. 7-5).



Fig. 7-4 – Secteur P16, cadran N-W, carré 21, série de vertèbres d'un cheval en connexion.



Fig. 7-5 – Secteur P16, cadran NW, carré 23. Cet intéressant bâton à trou extrait d'un bois de renne, présente une de ses extrémités (à gauche sur la photo) sculptée en forme de phallus; à proximité on note une série dentaire du maxillaire droit d'un cheval adulte, en connexion.

Fig. 7-6 – P16, cadran SW : On peut distinguer sous la surface du sol actuel un niveau à cailloutis et blocs qui supporte le niveau de Magdalénien comme dans N16; ce niveau est encore en place dans les carrés 53, 54, 63 et 64 (en haut, à droite sur la photo). On peut voir en coupe au-dessous du niveau magdalénien, la formation rougeâtre plus fine avec plaquettes dressées et blocs enfoncés dans la marne. Cette formation rougeâtre contenait uniquement de l'outillage solutréen épars dans toute son épaisseur; il s'agirait d'une coulée de solifluxion ayant entraîné des couches d'occupation situées dans la partie haute du Crot du Charnier.



Fig. 7-7 – Cadran SW, coupe de la paroi ouest. Le quadrillage des coupes délimite des carrés de 50 cm de côté.



Fig. 7-8 – P16, cadran SW, coupe de la paroi sud et retour de la paroi ouest : au sol, "blocs laboureurs" et remontées du substratum marneux du Lias supérieur.





Fig. 7-9 – P16, cadran NE, décapage du carré 29; en premier plan, série dentaire provenant d'une mâchoire dont les éléments ont disparus.



Fig. 7-10 – P16, cadran SE, vue générale du dallage dégagé en 1971; la photo montre bien la disposition organisée des plaquettes, triées, de même épaisseur et juxtaposées avec un soin apparent. On note des blocs plus irréguliers autour de l'aire définie par l'assemblage de plaquettes triées.



Fig. 7-11 – P16, cadran SE, vue du dallage bien conservé dans le carré 89. On note l'organisation des plaquettes triées et soigneusement juxtaposées; des blocs plus irréguliers entourent l'aire centrale.

Cadran SW

Ce cadran a également été fouillé assez profondément et à part un mince niveau superficiel à ossements, au nord, il n'a pas donné de niveau plus ancien.

La large bande d'occupation magdalénienne n'occupe que l'angle nord-est de ce secteur. Ce niveau se confond avec une formation du cailloutis et de plaquettes dérivée de deux grosses dalles, comme dans le secteur sud-est. La poursuite des fouilles dans ce secteur jusqu'au substratum marneux, sur la plus grande partie de la surface, a permis de dégager complètement trois coupes sur les parois ouest, nord et est et d'observer un remplissage complexe dont la mise en place pose certains problèmes.

La partition en diagonale du cadran SW en une zone nord-est à ossements et industrie plus concentrés et une zone sud-ouest à vestiges beaucoup plus diffus, semblait se retrouver en profondeur (fig. 7-6). En effet, sous le cailloutis brunâtre grossier à blocs et plaquettes supportant le Magdalénien, on observait :

- 1) dans la moitié sud-ouest du secteur, un remplissage de cailloutis jaunâtre clair, à éléments de 3 à 5 cm, apparaissant assez bien triés et stratifiés sur presque toute la hauteur du remplissage ; car il n'était séparé de la marne plastique du Lias que par un niveau de cailloutis brun-rouge argileux et humide (fig. 7-7). Tout le remplissage était strictement stérile ;
- 2) dans la moitié nord-est, sous la formation à blocs supportant le Magdalénien, plus épaisse dans cette zone, on observait un cailloutis brun-clair argileux devenant de plus en plus rouge vers le bas et contenant par place des poches de cailloutis rosâtre (assez comparable au lambeau de cailloutis rouge clair rencontré dans N16, derrière la grosse dalle, et contenant des traces d'industrie solutréenne).

L'ensemble de cette formation intégrait une grande quantité de plaquettes redressées verticalement et alignées dans l'axe NW-SE. On rencontrait ces plaquettes sur champ depuis le sommet de la formation jusqu'à la marne, et elles semblaient dessiner le bord d'une coulée, un peu comme les éléments rocheux d'une moraine latérale. À la base de la couche, ces plaquettes et dalles étaient piquées verticalement dans la marne qu'elles paraissent labourer de longs sillons orientés NW-SE (fig. 7-8). Toujours dans la zone inférieure, le cailloutis, rouge assez foncé, semblait avoir été brassé au contact de la marne, et il intégrait des filonnets, des nodules ou de véritables poches ; on pouvait observer une micro stratification qui pourrait résulter d'un laminage de l'argile rouge et de la marne.

Dans toute son épaisseur ce cailloutis brun-rougeâtre devenait épars, sans niveau de concentration horizontal ou lenticulaire, avec des éléments d'industrie solutréenne et seulement solutréenne : fragments de feuilles de laurier, grattoirs et racloirs à retouches plates, lames également retouchées "à la Solutréenne" ; dans la faune, pas de cheval, seulement du renne.

Le passage d'une formation à l'autre – coulée de cailloutis rougeâtre emboîtée dans les cailloutis jaunâtres bien stratifiés – n'était pas nettement marqué, si

ce n'était la présence de plaquettes dressées plus nombreuses sur les bords de la coulée, et présentant en général un pendage vers le NE. Cette disposition semblait dessiner le flanc évasé d'un chenal, sur le bord duquel la formation rougeâtre aurait lentement flué.

Il est difficilement admissible par conséquent, que le cailloutis jaunâtre ait pu se mettre en place en ravinant la formation rouge à plaquettes dressées. Le raclement de la marne par la coulée, implique que celle-ci a fait disparaître dans un chenal les formations antérieures, le phénomène de redressement des plaquettes s'étant fait au contact du cailloutis jaune, comme un "mur" qui les forçait à s'organiser. Il est clair que la coulée en masse de dépôts contenant le Solutréen se relie à l'éboulis contenant aussi du Solutréen, un peu plus haut, dans le secteur N16. Toutefois, il reste à préciser l'âge de la formation jaunâtre stérile (nécessairement antérieure au Magdalénien qui la recouvre uniformément, comme le cailloutis rouge), mais dont on ne sait actuellement si elle est antérieure ou plus probablement postérieure au Solutréen.

Cadran NE

La bande sud de ce cadran était couverte par le sol magdalénien ; les ossements, abondants, étaient concentrés à l'ouest de cette bande et s'interrompaient à la hauteur d'un gros bloc qui n'a pas été dégagé (fig. 7-9). À l'est de cette bande, à l'écart des grosses concentrations d'ossements, on a relevé une belle structure de blocaille disposée en ovale, comme celle du cadran NW, mais un peu moins riche en ossements ; cette structure de 60 cm de diamètre était faite de blocs et de plaquettes sur champ. Malgré les apparences, il est peu probable que cette structure ait été un aménagement de foyer, étant donnée l'absence totale de traces de combustion et de cendres pouvant correspondre à d'anciens foyers lessivés.

Pratiquement stérile, la bande nord de ce cadran nord-est a été approfondie jusqu'au niveau de la marne, sur 2 m de profondeur environ, sans que l'on rencontre de niveau préhistorique au-dessous du sol magdalénien. Les observations stratigraphiques effectuées complètent celles que nous avons pu faire dans le secteur N16.

Cadran SE

Le décapage de ce cadran a mis au jour un beau sol magdalénien extrêmement riche en ossements mais plutôt pauvre en industrie ; on a pu y faire des observations nombreuses touchant aux activités de dépeçage des carcasses de chevaux. Un premier décapage a fait apparaître, presque immédiatement sous le sol actuel, des plaquettes choisies pour leur dimensions, posées à plat et formant une sorte de dallage. Le dallage découvert sur le carré 78 (fig. 7-10) était assez démantelé et disjoint, avec éléments diversement inclinés, car il se trouvait bien près de la surface du sol. Par contre, dans les carrés 88 et surtout 89 où il se prolongeait sa conservation était parfaite. La photo (fig. 7-11) montre bien la disposition organisée des plaquettes triées et de même épaisseur. Ce dallage de pierres plates anguleuses soigneusement appareillées occupait 4 à 5 m² ; il venait s'appuyer à l'ouest sur les éléments du cailloutis

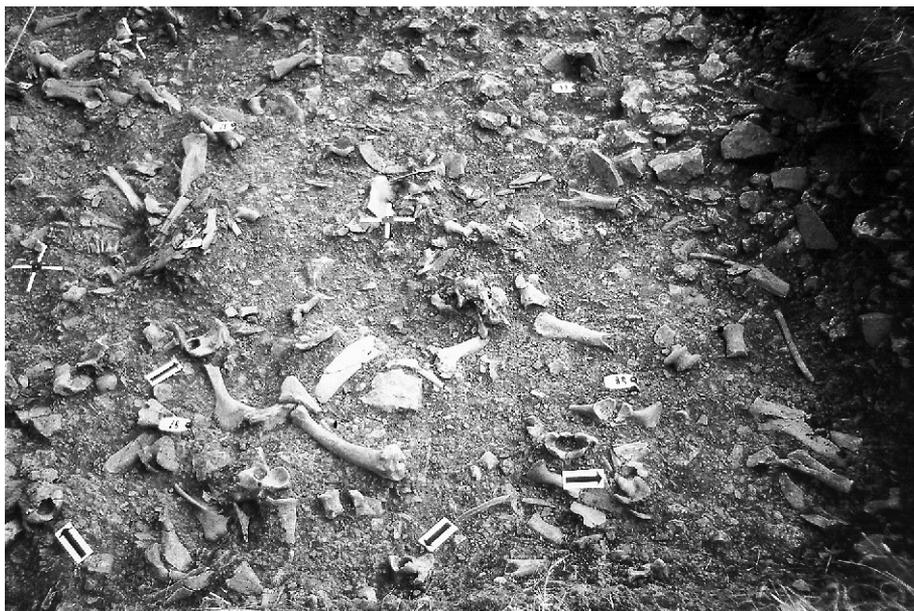


Fig. 7-12 – Secteur P16, cadran SE; les quatre arrières-crânes de chevaux présentant le trou occipital et ses deux condyles sont indiqués sur la photo par des flèches noires.

gélivés des carrés 76-77-86-87 qui sont probablement dérivés d'un énorme bloc enfoui. Mais il subsiste des traces de dallage jusque dans le coin opposé du secteur sud-est. L'étude de la dispersion des vestiges a permis d'observer ici, comme d'ailleurs sur les autres décapages, des groupements caractéristiques de certaines classes d'ossements : on a noté en particulier, la présence de quatre arrières-crânes de chevaux présentant le trou occipital et ses deux condyles ; ils marquaient un emplacement de travail où les crânes, avec les atlas encore adhérents à l'occipital, ont été rassemblés et brisés (fig. 7-12).

Au cours d'un décapage ultérieur qui intéressait une surface plus profonde de la couche magdalénienne, on ne rencontrait plus les gros ossements des membres, les mâchoires avec dents en série, les fragments de carcasse avec ossements en connexion qui marquaient le sommet de la couche. Il ne subsistait que les petits ossements, côtes, dents isolées, vertèbres isolées qui marquent la base du sol d'occupation (fig. 7-13). À ce niveau, la couche à ossements du Magdalénien supérieur n'occupait plus qu'une bande relativement étroite orientée NW-SE comme le montre bien le relevé du dernier décapage (fig. 7-14). Cette bande était limitée au SW par un massif rocheux délité sur place et au NE par une ligne de plaquettes redressées. Il semble que dans cette zone la couche à ossements soit venue combler un petit thalweg naturel. Le dallage rencontré les années précédentes venait recouvrir une partie de cette surface.

Extension SE

La fouille du grand établissement magdalénien a été menée à son terme en 1974 avec la fouille des banquettes centrales perpendiculaires et des banquettes latérales est et sud qui limitaient les anciens cadrans du secteur P16 et celle de deux bandes fouillées dans les carrés

P15 et Q16, qui ont permis de mettre au jour la suite du dallage exposé dans le cadran SE. Le dallage a été retrouvé sur 3 m² environ, lors de l'extension de la fouille en direction du S-E. Il se trouve détruit plus au sud par une ancienne zone de fouille correspondant sans doute aux recherches effectuées par la Faculté des Sciences de Lyon en 1924-1927 (Fig. 7-15).

C'est au total 125 m² qui ont été étudiés par grands décapages successifs. Dans les cadrans NE et SW, des fouilles profondes ont permis d'atteindre le substratum marneux du Lias et d'étudier la stratigraphie d'ensemble des dépôts dans cette zone du gisement. Les observations faites en 1974 confirment celles des années antérieures. La nappe d'ossements qui couvrait, au début de la fouille de ce secteur, toutes sa surface, diminue notablement de largeur en profondeur, et tend à s'organiser en une bande diagonale NW-SE, entre un important massif rocheux (gros bloc délité en surface) et un relief constitué par le cailloutis sous-jacent de couleur et de granulométrie différentes. Nous sommes ici en présence d'un thalweg d'érosion dont le comblement s'est opéré progressivement au cours du Magdalénien et n'est pas le produit d'un glissement. En effet, d'assez nombreux cas de restes osseux en connexion, provenant d'une désarticulation incomplète des membres et des carcasses ont été relevés ; par exemple, astragale et calcaneum en connexion, atlas, axis et vertèbres cervicales également connectées. Sur toute l'épaisseur, l'industrie ne paraît pas varier. Il s'agit d'un Magdalénien très riche en lamelles à dos et comprenant quelques pièces d'industrie osseuse : os-matrice de prélèvement d'aiguilles, poinçons, lissoirs, bâton à trou sculpté en phallus à une extrémité, pièces auxquelles il faut ajouter en 1974, un petit fragment de côté gravé d'un décor géométrique.

Le dallage reconnu sur une surface totale de 8 m² scelle le remplissage magdalénien du thalweg d'érosion

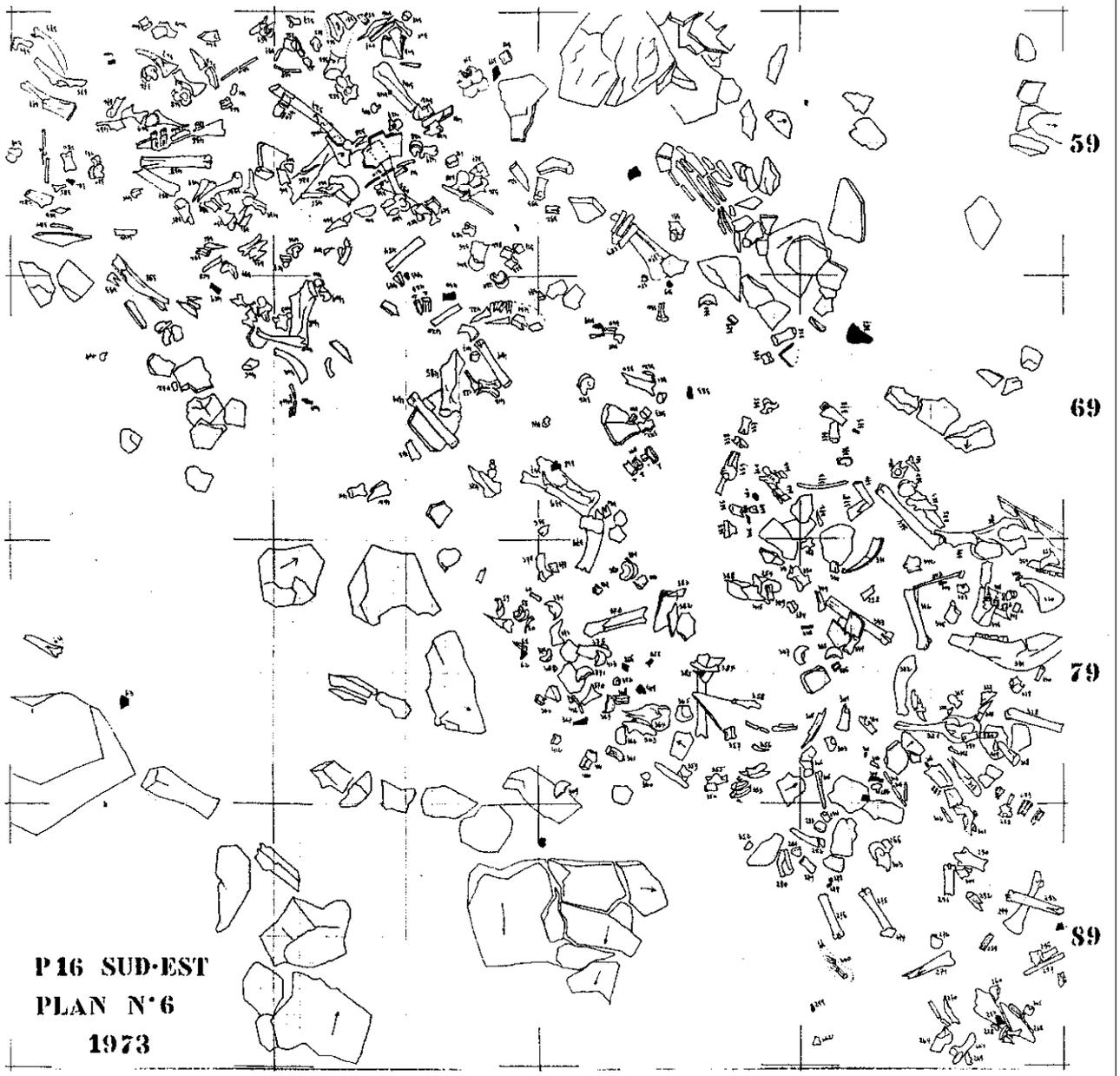


Fig. 7-13 – Secteur P16, cadran SE, plan du 6^e décapage (1973) montrant les ossements les plus profonds pris dans le chenal entre des blocs délités.

et présente un faible pendage en direction du S-E. semblable à la pente générale des dépôts dans cette zone du gisement. Sur la figure 7-11, on voit nettement que les angles ouverts entre deux dalles ont été fermés par des éléments triangulaires pour uniformiser la surface ; par ailleurs, au démontage, il est apparu que cette planéité n'avait pas été affectée par l'épaisseur assez différente de chaque élément. Le pavage est surmonté par une très faible épaisseur de sédiments en place qui contiennent une industrie lithique plus abondante que les couches inférieures mais fortement contaminée par des pièces plus récentes, infiltrées (clous, céramique). Ceci est le résultat de petits remaniements modernes dus à la faible profondeur où se situe ce dallage.

Le thalweg d'érosion orienté NW-SE et comblé par les dépôts magdaléniens, s'approfondit et s'encaisse en

direction du S-E. de même qu'il s'appauvrit à sa base en vestiges osseux que l'on retrouve groupés en amas (fig. 7-12), noyés dans un sédiment très argileux. La fouille de 1974 nous a à nouveau montré qu'un décapage ne signifie pas une couche, et que certains grands ossements bien conservés, les bassins de chevaux par exemple, peuvent appartenir à 2 ou 3 décapages fins superposés simulant de minces sols d'habitat. Il se confirme donc que ce thalweg "dépotoir" a été approvisionné en ossements de façon continue, sauf peut-être au début de son utilisation (amas espacés).

Observations générales

En définitive, il semble que la fouille de ce carré P16 ait permis d'établir un point important et tout à fait nouveau de la stratigraphie d'ensemble de l'éboulis de Solutré. Les dépôts attribuables à la fin du Würm IV



Fig. 7-14 – Secteur P16, extension SE; au premier plan dallage du carré 99; le dallage des carrés 87 et 88 se poursuit dans le carré 99 où il semble se terminer.

	NW				NE					
	4	3	0	2	2	2	1	1	0	2
10	11	6	4	1	2	1	2	2	2	2
20	10	8	9	25	14	4	7	3	2	1
30	14	8	22	33	22	17	13	13	7	2
40	2	6	17	31		36	8	6	2	1
50	9	4	4	20	8	15	8	22	4	4
60	3	5	4	6	3	6	13	36	17	5
70	4	11	7	6	5	7	16	33	26	5
80	9	5	2	7	14	5	6	20	40	23
90					11	11	32	22	64	36
	SW				SE					

Fig. 7-15 – P16, répartition de l’outillage lithique par mètre carré.

minces dans la zone centrale du gisement sont beaucoup plus développés sur les bords du cône d’éboulis. Leur pétrographie est assez différente des cailloutis en plaquettes à matrice argileuse rouge qui constituent l’éboulis ancien (aurignacien et gravettien) pour en permettre la reconnaissance à vue. Il s’agit en effet de cailloutis brun-jaunâtres serrés, arrondis, toujours emballés dans une matrice argileuse (jamais “secs” comme c’est souvent le cas des précédents) mêlés de petite blocaille. En coupe cette masse ne paraît pas stratifiée. À la périphérie du gisement principal situé au sommet de la butte qui constitue le Crot du Charnier, ces éboulis de pente de la fin du Würm se sont déposés

soit directement sur la marne privée de ses dépôts antérieurs par un ravinement de grande envergure, soit sur les restes de niveaux solutréens en grande partie érodés sur les pentes. Le problème des ces “foyers périphériques” avait été posé mais non résolu par A. Arcelin vers 1890. Mais il avait tendance à les relier à tort au “magma” de Cheval, alors que tout indique qu’ils sont bien postérieurs.

Si l’on considère, dans le carré P16 la répartition d’ensemble de cette zone superficielle à ossements attribuée au Magdalénien, et comme le plan de détail le fera apparaître, on constate que les vestiges constituent une sorte de bande, de traînée oblique de 3 à 4 m de large, orientée du nord-ouest au sud-est. Il s’agit plus vraisemblablement d’une disposition attribuable à une conservation préférentielle ou érosion différentielle que d’une disposition d’origine (coulée par exemple d’un point plus élevé dans un talweg préexistant).

Dans la zone P16, comme d’une façon générale dans toute la zone Est du gisement, il n’y a ni trace de “magma”, ni cailloutis rouge aurignacien, toutes les formations décrites, plus récentes, venant directement recouvrir les marnes du Lias.

Si l’on rapproche ces observations de celles des sondages à l’autre extrémité du gisement, il apparaît que ces cailloutis jaunâtres stériles n’ont jamais été rencontrés dans la zone centrale, mais qu’ils se sont déposés dans les dépressions périphériques, autour de la plate-forme centrale du gisement. Cette question ne pourra être élucidée que lorsque les fouilles seront plus avancées, et, en particulier quand le relief du substratum marneux pourra être connu avec plus de précision. Il apparaît déjà qu’il forme de véritables bourrelets en forte déclivité, dans cette zone Est, bien plus accentuée que la pente actuelle. Le remblaiement a été entièrement édifié au Würm IV.

Les plans de la dispersion des vestiges osseux font apparaître les répartitions du plus haut intérêt, avec des constantes, telles que par exemple :

- 1) le regroupement artificiel sur certains points, au cours du dépeçage des chevaux, de restes anatomiques comme les pattes, les crânes (ou ce qu'il en subsiste, mandibules séparées et séries dentaires supérieures des crânes écrasés);
- 2) sur les aires de décarnation, la présence de tronçons de carcasses de chevaux et de rennes, avec séries de vertèbres et de côtes correspondantes en connexion.

RÉPARTITION SPATIALE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE (A. MONTET-WHITE)

L'outillage lithique est relativement peu abondant sur l'aire de P16, comme d'ailleurs dans la plupart des secteurs fouillés récemment. Sa répartition par mètre carré illustrée dans la figure 7-15 correspond bien aux observations faites pendant les fouilles. Dans la moitié des carrés, 47 sur les 95 qui ont été fouillés dans le secteur P16 proprement dit, il n'a été ramassé que de une à sept pièces. Les zones les plus pauvres en outillage étaient dans l'angle nord-est où il ne se trouvait que de un à trois éclats par mètre carré, la bande des carrés 1 à 5 dans le quart nord-ouest et la plus grande partie du quart sud-ouest. On note par contre deux zones de concentration plus dense : la première vers le centre du secteur incluait les carrés 24, 33, 34, 35, 43 et 46 où le nombre des pièces récoltées est de 26 en moyenne; la deuxième se trouvait dans le cadran sud-est. On peut donc dire que dans son ensemble la répartition de l'industrie lithique est conforme au schéma général; le plus grand nombre de pièces tendait à se concentrer sur une bande orientée du nord-ouest au sud-est, suivant plus ou moins le tracé du chenal d'érosion.

Les carrés où le "dallage" était le mieux conservé, carrés 89, 99 et 100, sont ceux qui ont fourni le plus grand nombre d'artefacts, 40, 64 et 36 respectivement. Et ceci étant donné, on peut penser que cet arrangement de plaquettes sélectionnées aurait pu servir de support à des activités de découpe de la viande ou de travail des peaux. La répartition des différents types d'outils corrobore cette hypothèse dans une certaine mesure.

Les nucléus, qui sont tous des petits nucléus à lamelles épuisés (voir chapitre 17) sont presque tous situés dans cette zone centrale. Par contre, les tablettes de préparation de plateforme sont concentrées dans l'angle sud-est (fig. 7-16).

Burins et chutes de burins sont concentrés dans l'ellipse NW-SE qui englobe les deux aires de concentration d'outillage (fig. 7-17).

Toutefois, la répartition des grattoirs est nettement différente. Ces outils forment un large ovale de 5 m de diamètre est-ouest et d'environ 4 m de diamètre nord-sud qui encercle la concentration du cadran sud-est (fig. 7-18). Cet arrangement ne paraît pas être le fait du hasard. On peut penser que l'aire de dallage a pu servir de support au travail des peaux et que les

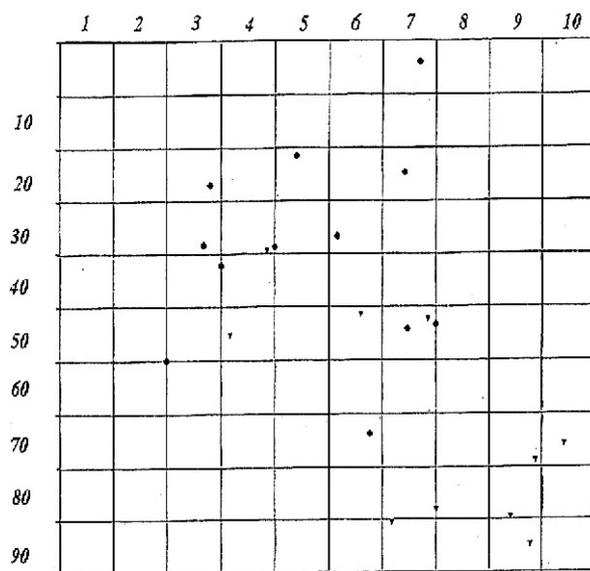


Fig. 7-16 - P16, répartition des nucléus (•) et des éclats de préparation des plans de frappe (◻).

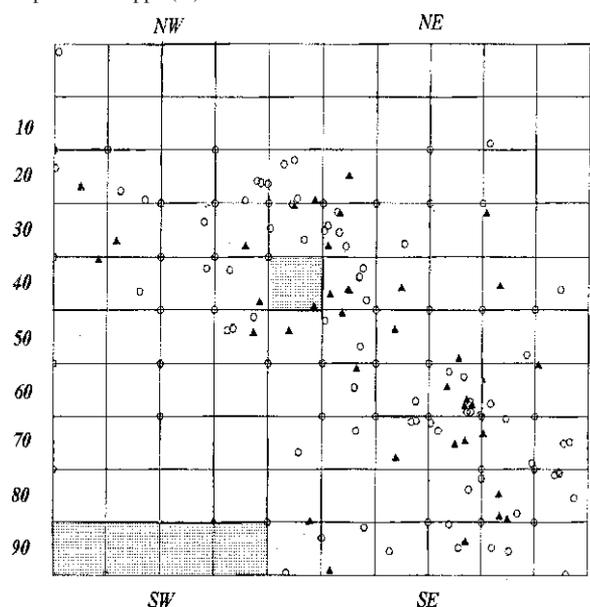


Fig. 7-17 - P16, répartition des burins (◻) et chutes de burins (•).

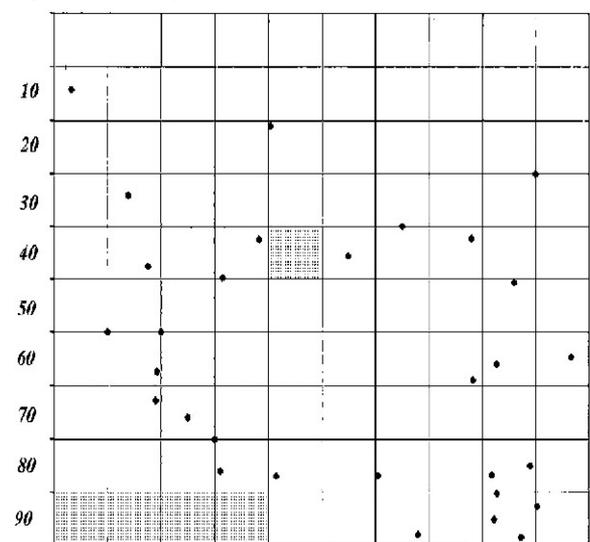


Fig. 7-18 - P16, répartition des grattoirs.

grattoirs, qui sont des outils adaptés à ce travail auraient été rejetés sur le pourtour par les hommes ou femmes, pendant qu'ils travaillaient. Ce scénario rejoint l'hypothèse de Levine qui suggère que les chasseurs revenaient sur l'aire de P16, la débarrassaient d'anciens restes et la préparaient en vue de la prochaine chasse (Levine, 1979). Dans ce cas, les débris osseux et lithiques qui recouvrent le pavage représenteraient un, ou des épisodes de chasse relativement plus récents que ceux qui remplissent le chenal.

Il reste que l'ensemble de l'industrie lithique a été réorganisée par ruissellement et simplement par gravité. On retrouve des indices indiquant qu'il a pu y avoir une aire d'activité sur P16 mais les restes de cette aire ne sont plus vraiment en place et son organisation a été en grande partie oblitérée par des processus naturels.

RÉPARTITION SPATIALE DES RESTES DE FAUNE (E. TURNER)

Il était important de déterminer dans quelle mesure les processus postérieurs à la déposition ont pu jouer un rôle dans la formation des amas d'ossements du secteur P16 car pendant la fouille et jusqu'à présent ces amas ont été interprétés comme représentant les restes en place d'une aire de boucherie. Levine, par exemple, décrit P16 en ces termes "The distribution of horse bones in this level is as would be expected for the butchering area of a large herd-drive kill site. Bones are found whole and sometimes in connection. Moreover, they are sometimes found grouped according to their location in the skeleton; for example, foot

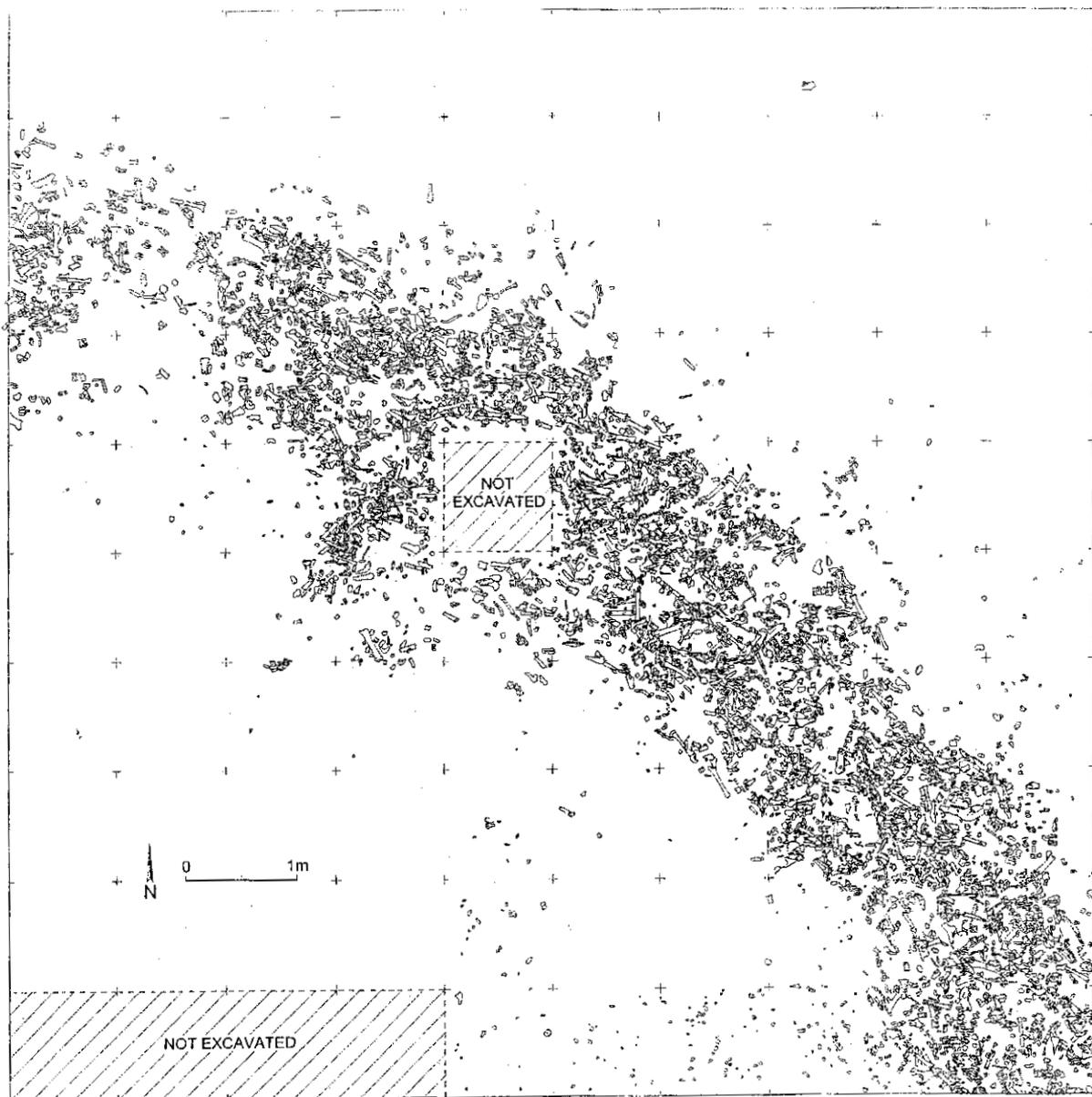


Fig. 7-19 – Relevé de la répartition des éléments osseux dans l'ensemble du secteur P16; dessin de E. Turner d'après les plans de fouilles.

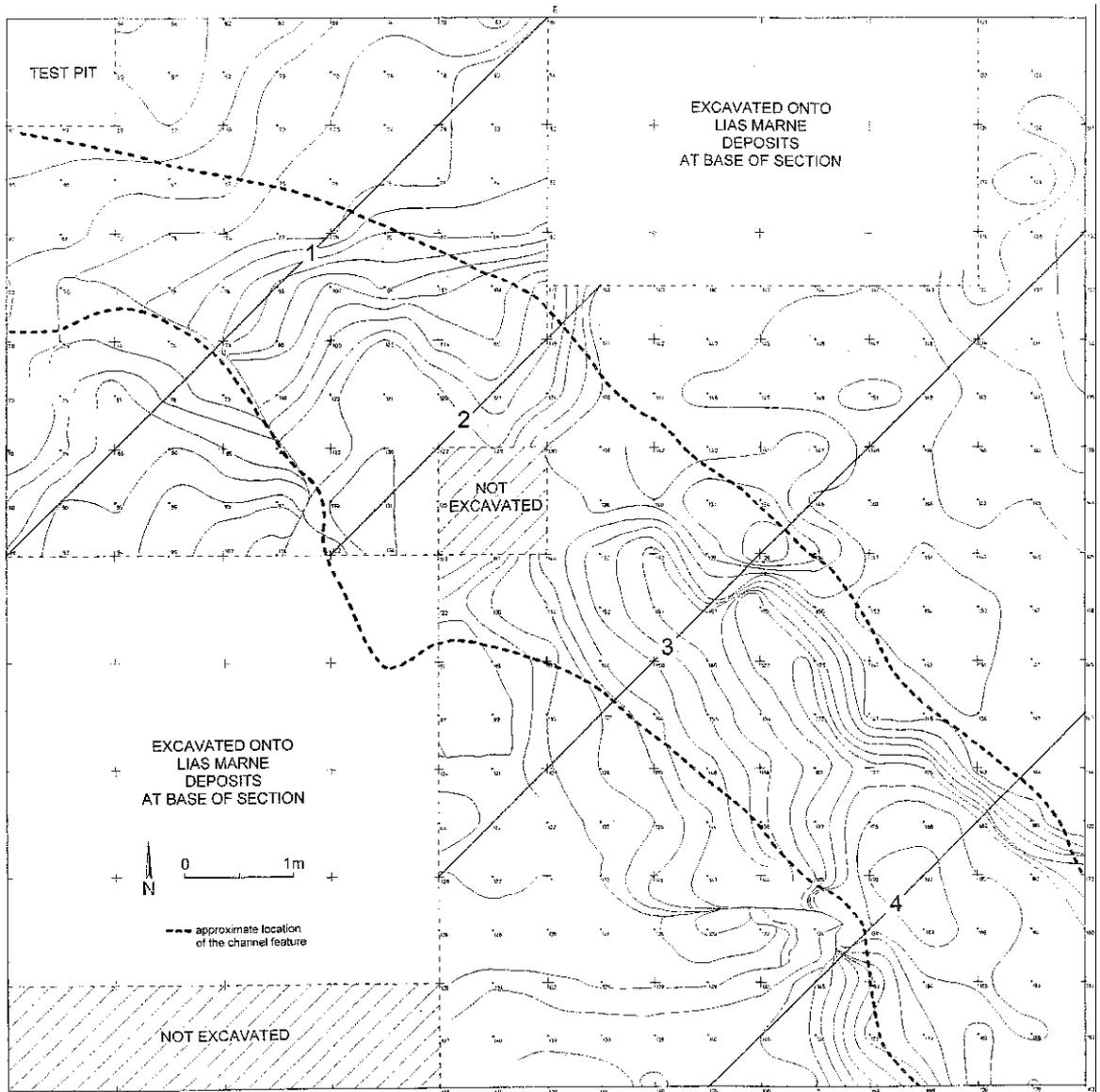


Fig. 7-20 – P16, plan en courbe de niveau mettant en évidence le chenal et la sorte de cuvette de l'angle sud-est; dessin de E. Turner.

bones in one area and skull bones in another. It is possible that after animals had been butchered, the discarded bones had been thrown into the solifluction channel and possibly even buried to prepare the site for the next drive" (Levine, 1979 : 317).

De manière à mieux évaluer l'étendue des déplacements postérieurs à la formation du dépôt et afin de voir dans quelle mesure la répartition des restes de faune observée en cours de fouille reflète les activités des chasseurs magdaléniens, on a entrepris de dresser des plans de répartition des restes de chevaux, de bisons et d'os brûlés.

Répartition des ossements et chenal d'érosion

La répartition générale des ossements dessinée d'après les relevés faits en cours de fouilles est présentée dans la figure 7-19. À part quelques éléments dans la partie sud de P16, la concentration principale se trouve localisée dans le chenal qui traverse le secteur du NW

au SE. Ce chenal n'était pas droit mais s'incurvait légèrement selon son axe principal. La concentration est d'environ 2 m à 2,5 m de large, s'élargissant jusqu'à 3 m au centre, autour du carré 45 qui n'a pas été fouillé. Le plan du secteur en courbe de niveau a été dressé après la fouille (fig. 7-20). Et quatre coupes (fig. 7-21, 1 à 4) ont été dessinées d'après le relevé topographique. Le quart NW est relativement plan (section 1); le chenal forme une dépression étroite et peu profonde au centre du cadran. La seconde section est incomplète car des sondages ont été prolongés jusqu'à la marne; mais, dans les parties restantes, le chenal est large, en cuvette. Dans la troisième section, le chenal est d'environ 30 cm de profondeur et dans la dernière il atteint près de 60 cm.

La densité des restes osseux paraît refléter le degré de la pente et la profondeur du chenal plutôt que les activités des magdaléniens. Ainsi dans les carrés 21, 22, 31 et 32 on a enregistré un nombre total de 222

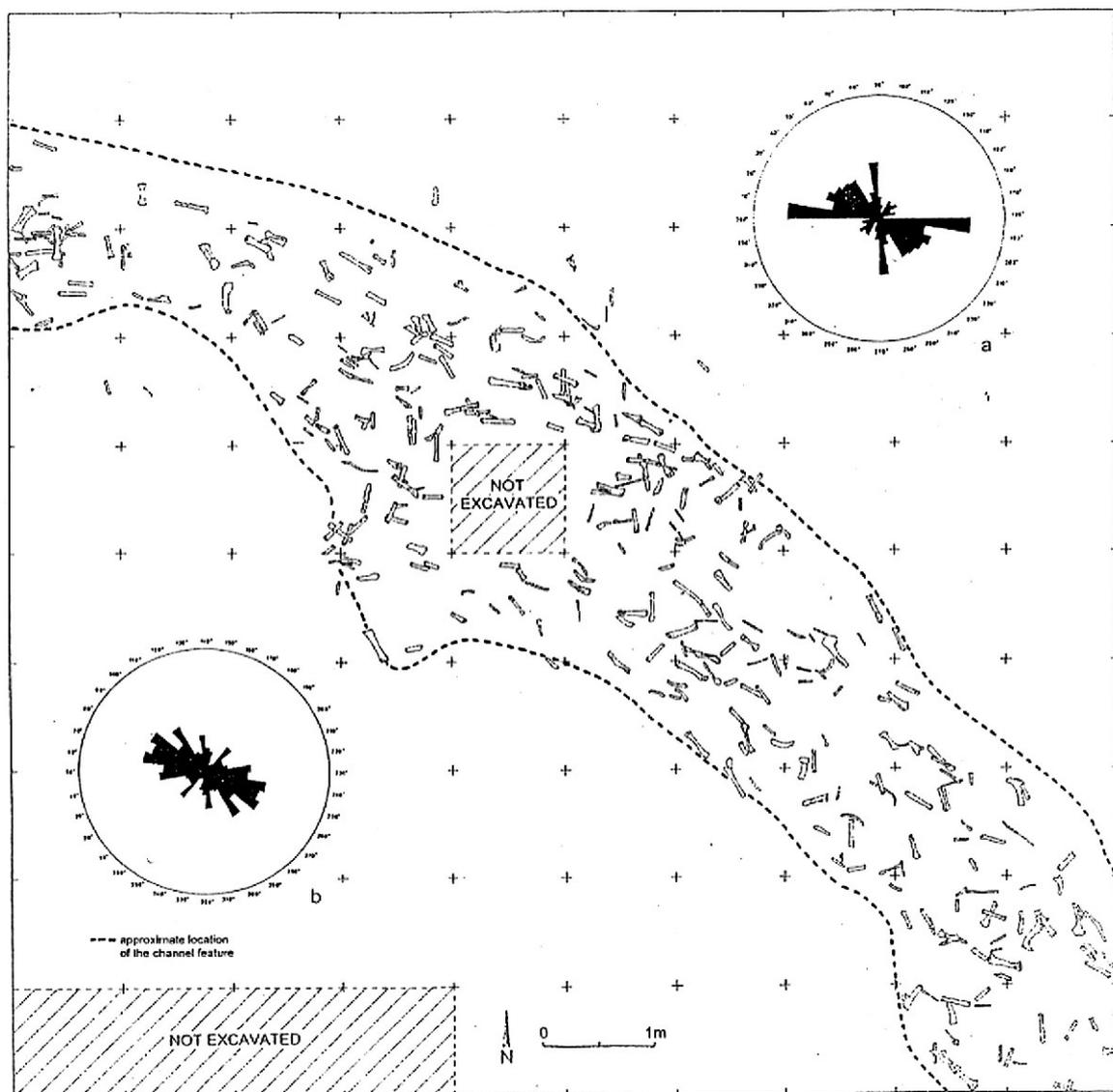


Fig. 7-21 – P16, schéma d'orientation des os longs.

restes de faune et artefacts mais 640 pièces ont été enregistrées dans les carrés 78, 79, 88 et 89. Le gros des trouvailles est donc concentré en bas de pente dans le cadran SE, là où le chenal est plus profond.

Orientation des ossements

Un simple examen suffit pour reconnaître que les os longs s'alignent dans le sens de la pente comme on l'avait noté en cours de fouille. Les diagrammes de la figure 7-22 incorporent l'orientation de 342 os longs. Le premier diagramme illustre les azimuts et le deuxième le rapport avec l'axe NW-SE du chenal car il est recommandé de prendre en considération les caractères de la topographie (Frostick et Reid, 1983).

Dans le premier diagramme (7-22a) la majorité des ossements est orientée NW-SE entre 0° et 90° avec les fréquences les plus importantes comprises entre 0° et 10° et entre 81° et 90° . Seul un petit nombre était orienté SW-NE. Le second diagramme montre que le

gros des ossements est parallèle au chenal avec l'une ou l'autre de leurs extrémités la tête en bas. Les deux diagrammes illustrent bien que l'orientation des ossements n'est pas due au hasard mais qu'elle est directement reliée au chenal.

Raccords d'ossements

Les raccords d'ossements que l'on a pu faire pendant l'analyse de la faune sont utiles pour reconstruire l'histoire taphonomique des pièces depuis le moment où celles-ci ont été déposées sur le site jusqu'à leur découverte en cours de fouille. Les raccords contribuent surtout à faire comprendre les processus de formation du site et les phénomènes postérieurs à la formation qui ont affecté l'ensemble des ossements. Les 344 raccords illustrés dans les figures 7-23 et 7-24 ne représentent probablement qu'une partie des raccords qu'il serait possible de faire si les circonstances le permettaient. On a mis en évidence trois types de raccords.

Les raccords mécaniques sont des raccords entre fragments d'un seul élément et peuvent consister en séries de deux ou de plusieurs fragments. Ils indiquent la fracturation des os à l'état frais ; c'est le résultat de l'action des hommes pour récupérer la moelle ou la graisse ou de celle des carnivores. Les raccords mécaniques peuvent aussi indiquer des fracturations d'os à l'état sec ou fossile.

Les raccords anatomiques sont des éléments de squelette réarticulés et peuvent comprendre des séries de deux ou plusieurs pièces. Ces types de raccords montrent la dispersion des éléments du squelette résultant de la désarticulation du squelette par les hommes ou par les carnivores ou simplement la dispersion des carcasses en décomposition.

Les éléments provenant d'un même animal reflètent la dispersion d'une seule carcasse animale. Plusieurs séries d'éléments, séries dentaires et séries de vertèbres avaient été notées pendant les fouilles.

Les raccords mécaniques et anatomiques

Sur un total de 88 raccords mécaniques, 87 concernent des ossements de chevaux ; 94 sont des fragments provenant de cassures sèches et illustrent l'éparpillement des carcasses de chevaux après la formation du dépôt. Trois seulement proviennent de cassures fraîches ; mais comme aucun ne porte de stries de boucherie, de marques d'impact ou de morsures de carnivores, il est difficile d'identifier l'agent qui a provoqué la fracture. Un raccord est formé de fragments de bois de renne. 43 séries d'ossements réarticulés sont attribués au cheval, deux séries au loup, et une au bison. Aucune de ces séries n'a pu être directement attribuée à la désarticulation des carcasses par l'homme ; elles semblent plutôt être le résultat de processus naturels. À l'exception d'une série raccordée (raccord 12) qui rassemble trois fragments trouvés sur une distance de 6 m, les distances entre fragments raccordés sont faibles, allant de quelques centimètres à 1,50 m. La prédominance des courtes distances n'est pas forcément caractéristique du site mais peut venir

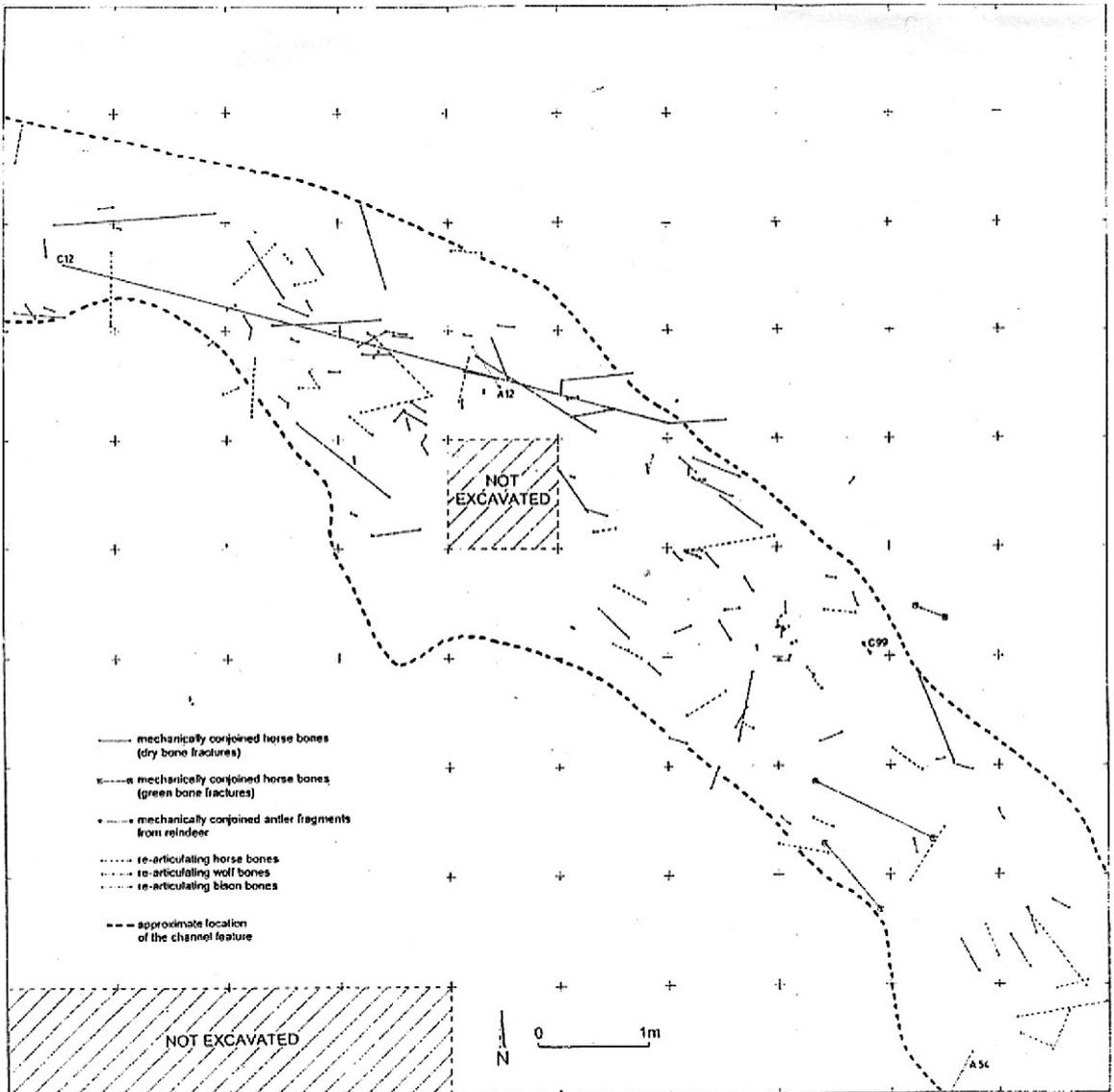


Fig. 7-22 - P16, schéma de raccords entre les ossements ; dessin de E. Turner.

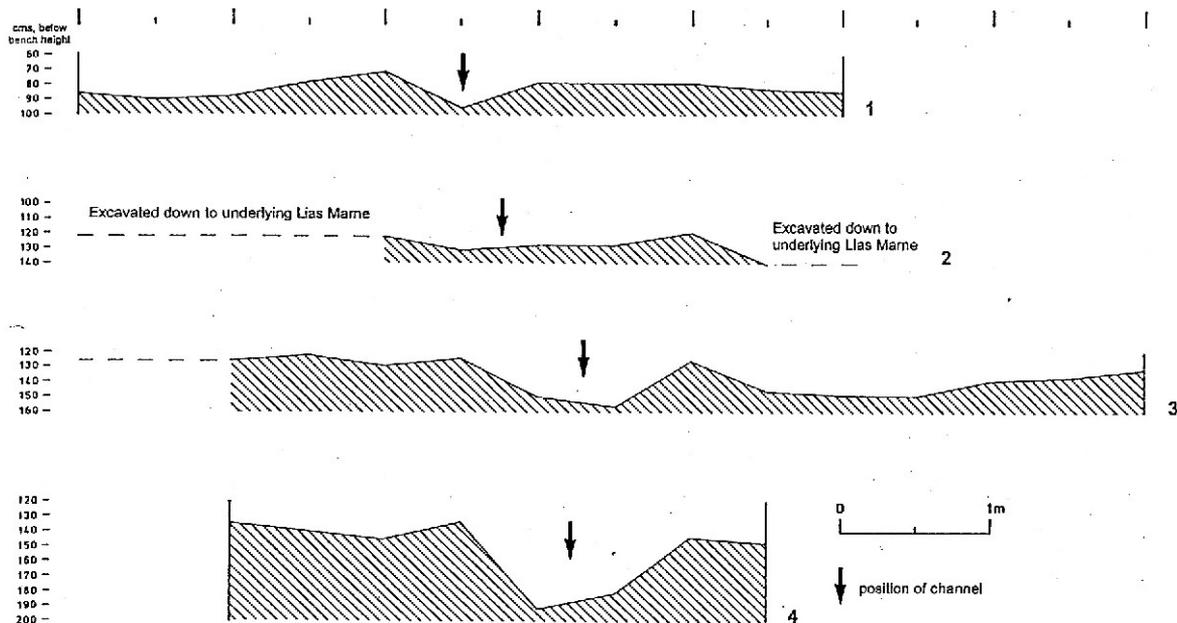


Fig. 7-23 – Sections à travers le secteur P16, montrant la profondeur du chenal; dessin de E. Turner.

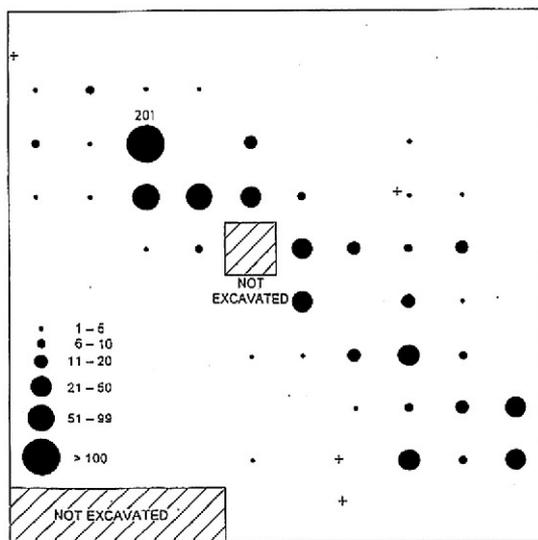


Fig. 7-24 – P16, répartition des os brûlés; dessin de E. Turner.

du fait que je n’ai pas eu la possibilité de rechercher systématiquement des raccords à longue distance. Quoiqu’il en soit de la distance, l’axe de dispersion des fragments suit l’axe préférentiel des os longs qui suit la pente et l’axe du chenal. Certains raccords qui regroupent des fragments provenant du chenal à d’autres provenant des alentours sont le long d’un axe transversal à l’axe principal; il se peut que leur dépôt corresponde à des périodes pendant lesquelles l’érosion était au point mort.

On ajoutera que les séries portant des traces de fracturation fraîches sont organisées de la même manière que les autres, ce qui corrobore l’hypothèse de déplacements de l’ensemble le long de la pente.

CONCLUSIONS (A. MONTET-WHITE et J. COMBIER)

On voit exprimées dans ce chapitre des vues différentes et des interprétations qui peuvent sembler, en partie au moins, contradictoires. On a d’une part le point de vue des fouilleurs, dont l’opinion vient d’observations faites pendant les travaux donc entre 1968 et 1974; cette première hypothèse basée sur la présence de portions de squelette en place interprète l’aire de P16 comme une aire de boucherie tout en reconnaissant le fait que les ossements étaient alignés le long du chenal. Cette opinion était partagée par M. Levine qui avait participé aux fouilles et observé la disposition des vestiges. L’interprétation de E. Turner est à l’opposé; elle met l’accent sur la fracturation et la dispersion des éléments osseux pour conclure au déplacement total des vestiges recouverts sur l’aire de P16 dont l’origine serait plus haut sur la pente, au pied de la falaise. Les ossements brûlés seraient selon cette interprétation les seuls indices d’activité humaine sur le site même. La répartition de l’outillage lithique donne lieu à une interprétation plus ambiguë qui envisage des glissements et déplacements successifs le long de la pente dont le résultat a été de brouiller l’organisation des vestiges d’activité des Magdaléniens qui ont pu avoir lieu sur place ou immédiatement autour de P16.

Tous les auteurs sont d’accord pour reconnaître :

- 1) la présence du chenal;
- 2) le fait que les vestiges étaient concentrés dans, et immédiatement autour de ce chenal;
- 3) la tendance des ossements à s’aligner dans le sens de la pente;
- 4) le fait que des fragments osseux et des éléments de carcasses ont été déplacés sur d’assez faibles distances;

5) et que l'on a retrouvé des séries dentaires et osseuses (vertèbres) encore en connexion.

On ajoutera que l'absence de dépôts au pied de la roche, qu'a montré le sondage du puits, va à l'encontre de l'idée que les établissements magdaléniens se trouvaient en haut du cône d'éboulis. C'est en tout cas une hypothèse qu'il est impossible de vérifier.

Les dallages de plaquettes dans un milieu où plaquettes calcaires abondent naturellement sont aussi sujets à discussion. L'interprétation d'un dallage fait par l'homme est basée sur le fait que les plaquettes qui constituent le dallage étaient sélectionnées et jointives dans plusieurs carrés bien que en partie démantelées dans d'autres. La présence de dallage dans des aires de boucherie est loin d'être inconnue dans les sites du Paléolithique supérieur. On en a de nombreux exemples dont certains dans le contexte de sites de loess où les plaquettes ont bien été apportées par l'homme (Dolni Vestonice, Grubgraben, et plus proche de Solutré La Vigne Brun à Villeret, pour n'en nommer que quelques uns). Ces analogies, permettent de dire que dans le cas de Solutré il y a non pas certitude mais probabilité que l'on est en présence d'une structure anthropique.

Les différences de points de vue reflètent en partie l'évolution de l'archéologie préhistorique avec le développement de l'archéozoologie et des sciences de la terre qui mettent l'accent sur les processus de formation, érosion et altération des dépôts et sur l'importance des phénomènes naturels dans la formation des niveaux archéologiques. Il est évident que les vestiges ne sont pas en place dans le secteur P16. L'argument tourne autour de l'ampleur à attribuer aux phénomènes naturels et la conclusion que l'on peut en tirer. À la question de savoir si le secteur P16 était ou non une aire de boucherie et de travail des peaux, on peut apporter une réponse positive dans la mesure où les phénomènes naturels dont l'existence est évidente n'ont eu qu'une portée limitée. Mais, si l'on suit la tendance contemporaine qui est d'accepter l'hypothèse du rôle prédominant des phénomènes naturels lorsqu'il n'est pas possible de prouver de façon définitive l'intervention de l'homme, il convient de donner à la question une réponse négative. On se contentera en conclusion de souligner les faits, de remarquer leur ambiguïté et de redire que les interprétations sont le plus souvent des scénarios basés sur des probabilités plutôt que sur des certitudes.

Les alentours du gisement

Jean COMBIER, Yves PAUTRAT, et Daniel C. PUGH

Le grand site de Solutré s'étend bien au-delà des limites établies par la clôture entourant l'aire qui constitue le gisement classique. Les habitants de Solutré et des villages voisins et les promeneurs qui viennent escalader la Roche ont souvent fait mention d'outils en silex ou d'ossements récoltés dans les terres qui entourent le versant sud de la Roche. On a donc, dès la reprise des fouilles, mis en place un projet de prospection systématique des alentours du gisement. Ce projet qui a dû être abandonné faute de temps et de moyens a toutefois donné un premier aperçu des lieux pouvant contenir encore des niveaux archéologiques entre le village et le gisement classique. Plus récemment, la construction d'une cave et d'un hangar dans le village a mis au jour de nouvelles et importantes informations sur la véritable étendue du site.

PROSPECTION ET RAMASSAGES DE SURFACE (1968-1969) (J. COMBIER)

Dès 1968, on a mis sur pied un projet de prospection systématique des terrains qui s'étendent au sud-est de la Roche, le versant nord étant connu pour n'avoir jamais fourni d'outils ou d'ossements préhistoriques. On a découpé les terrains en secteurs et mis en place un système de fiches pour enregistrer les pièces ramassées. Marcel Jeannet et Dominique Violet ont réalisé la prospection sur le terrain avec l'aide d'étudiants de l'équipe de fouille.

Il y avait encore à l'époque des prés assez nombreux autour de Solutré qui rendaient la prospection difficile. C'est donc les terres cultivées et les vignes que l'équipe de prospection a pu parcourir à pied en collectant tous les fragments de silex et d'ossements fossiles. La prospection a été faite à partir du plan cadastral de la commune de Solutré (fig. 8-1 et 8-2). Des fiches rapportant le décompte des trouvailles ainsi que des observations de terrain ont été établies pour chaque parcelle

cadastrale. Le tableau suivant résume les résultats de ce travail (tabl. 8-1).

Ce survol de surface a permis d'identifier un certain nombre de points dont quelques uns ont fourni des éléments caractéristiques permettant de leur donner une attribution précise. Les indices sont relativement rares car outils et pièces caractéristiques sont volontiers ramassés par les collectionneurs locaux et trop souvent ces ramassages de surface ne contiennent que des éclats et fragments indéterminés. Toutefois, la présence de fragments de feuilles de laurier permet d'attribuer au Solutréen l'industrie recueillie sur les parcelles 802, 822 du lieudit Les Condamines et 739 du lieudit La Levée; celle de lamelles à dos indique la présence de Magdalénien sur les parcelles 768 de La Levée et 705 de Nanche et celle d'un fragment de gravette permet de mentionner la présence probable de Gravettien au lieu dit la Ruère avec d'assez nombreux os brûlés indiquant la présence d'anciens foyers.

De même, éclats levallois et racloirs ont permis d'identifier du Moustérien dans un nombre relativement important de points. La plupart des parcelles investiguées ont surtout fourni des lames, des éclats et de simples débris, des nucléus et en moindre nombre des grattoirs et des burins qui confirment la présence de Paléolithique supérieur. En revanche, il est surprenant que le Néolithique, pourtant représenté au sommet de la Roche et dans la commune voisine de Vergisson, soit presque absent du territoire de Solutré.

Les vignes du lieudit La Levée, situées immédiatement au sud du gisement dans le prolongement de la Terre Sève et de la Terre Souchal, ont donné le plus grand nombre de pièces. On pouvait donc s'attendre à retrouver là une situation voisine de celle reconnue dans le sondage B et dans la grande coupe du mur qui marquait la limite du gisement. De fait, les ossements englobés dans des fragments de brèche proviennent sans doute du démantèlement de blocs de "magma" dont on a retrouvé des éléments dans le sondage B. De

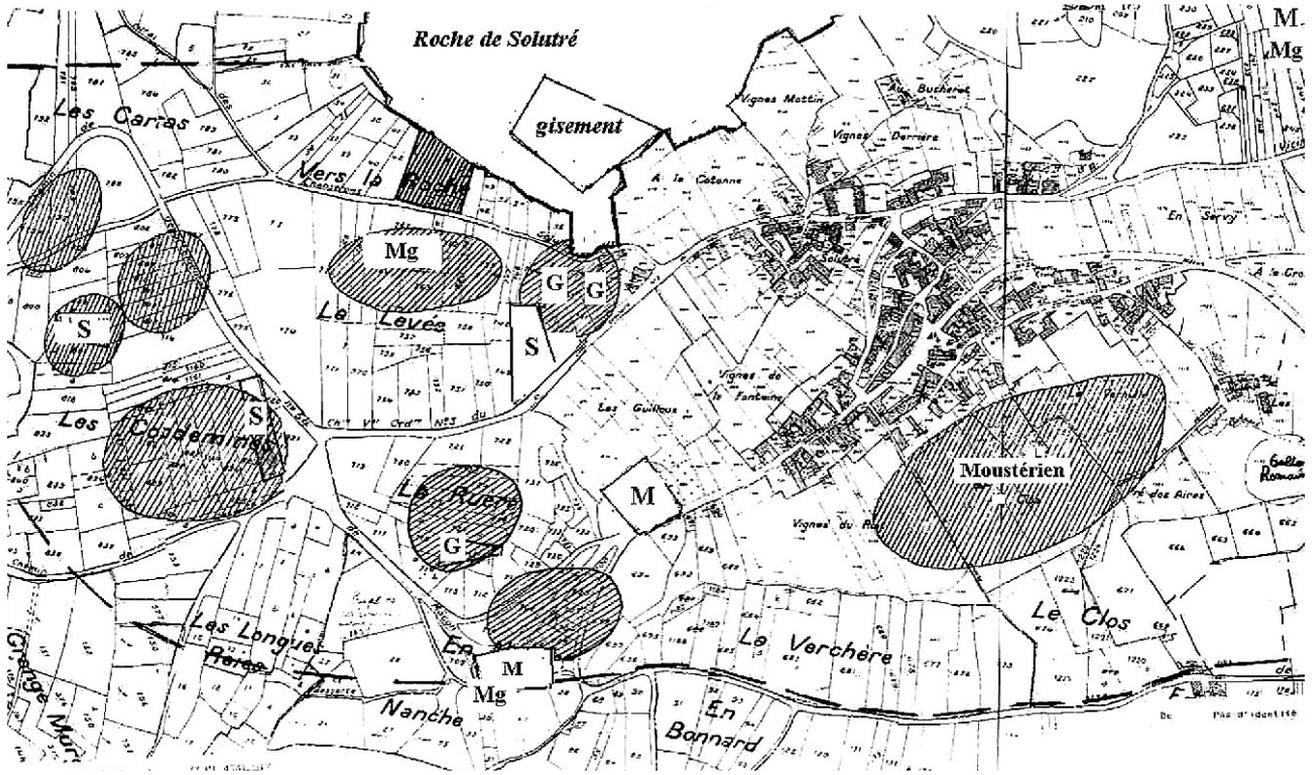


Fig. 8-1 – Carte d'après le plan cadastral indiquant les localités (en grisé) qui ont donné des résultats au cours de la prospection.

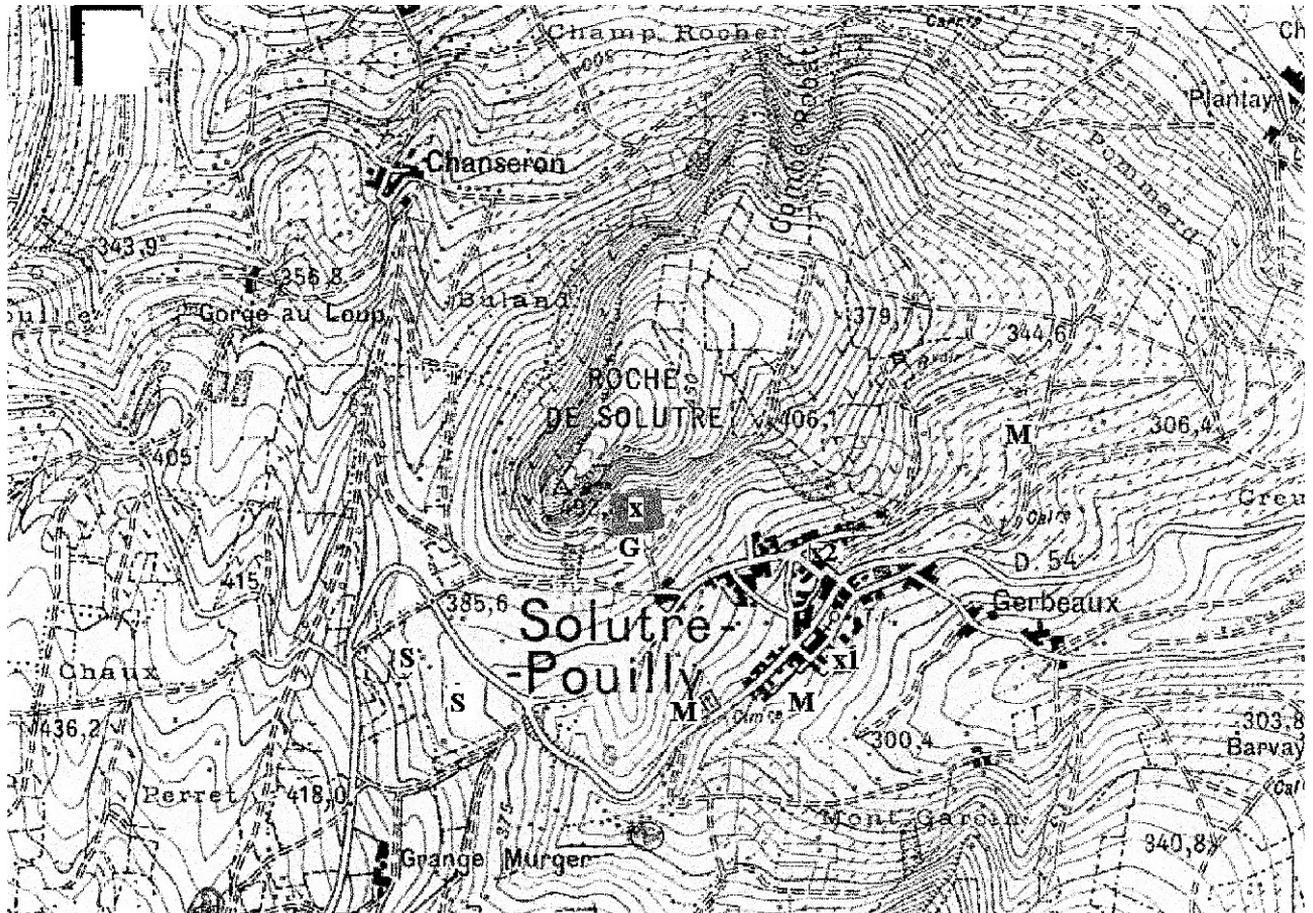


Fig. 8-2 – Carte topographique en courbes de niveaux localisant le gisement classique (x) et les emplacements qui ont fourni du Moustérien (M) et du Solutréen (S). X1 indique l'emplacement de la cave Denuziller et X2 celui du Hangar Sève.

parcelle	armature	grattoir/ racloir/ perçoir	burin	lame	nucléus	éclat	fragment	débris	faune
Les Condemines									
802	1 fdl			1		1		2	3
803				2	2		5	18	1
810				8	1			19	
820					2	1 lev.		2	
822	1 fdl			3				4	1
827				1		1	1		
828						3		14	
830				1		1			
1162						1	1		
1163		1 g		1			2	1	
Les Carras									
789				1	2			10	3
793							2		
794				2	3			18	
796							2		
La Levée									
739	1 fdl	2 g	1	7	4	7		49	5
743			1	1					**
745			1	13	1	6	30	39	5
750				8		5	10	24	
759		1 g, 1 p		1			15	14	
740				5	3	3	65	50	**
742		1 g		4			13	40	**
744			1	7			40	18	**
746				2		3		8	4
753		1 g	2	1	3		13	27	
763			1		1			7	
747			2	1	2			9	3
768	1 lad		1	2		6		22	
La Ruère									
712				3		3	44	18	2
713		3 g		1		3	52	11	
714		1 r		**		**			
715		1 g	1	10	2	5	55	14	10
716		1 g		14	1	5	40	34	7
723				6	3	3		27	
725		3 g	1	11		12	5	42	
730				4		3			
731		1 g			1	2	21	5	
Nanche									
705	1 lad	1 r		7	7		10	6	
707		1 r	1	2	4	10	21	36	
710		1 g		13	1		10	30	
Les Guilloux									
868		1 r		5	2	6	20	46	
873		4 g	4	21	11	32	32	114	
874		1 g	1	23	1	22		50	
877		1 r		7	3	19	52	84	
878		1 g		15	4	11	79	76	
879		1 g	1	17	6	7	35	40	
La Mure									
1166						2 lev			
213						3			
219		1 g	1	1		1			
Au Vignerai									
294		2 r			3	1 lev	8	3	

Tableau 8-1 – Provenance et décompte des pièces recueillies au cours de la prospection. Ce tableau a été établi par A. Montet-White d'après les fiches et notes de terrain. **Lad**, lamelle à dos; **gra**, Gravette; **fdl**, feuille de laurier; **lev**, éclat levallois; **g**, grattoir; **r**, racloir; **p**, perçoir; ** ossements pris dans des fragments de magma.

même, la feuille de laurier et la lamelle à dos sont probablement dérivées de niveaux solutréens et magdaléniens encore en place dans la Terre Sève et ne peuvent pas être considérées comme des indices de niveaux en place dans ce secteur.

Il en est autrement des pièces ramassées sur les lieuxdits Les Carras et Les Condemines. Cet endroit, situé plus à l'ouest forme comme La Ruère un tertre séparé du versant de la Roche par un thalweg dont la route suit le tracé. Étant donné la topographie du site, il est très difficile d'attribuer la présence de feuilles de laurier sur ce tertre à l'érosion des niveaux solutréens du Crot du Charmier. Il est donc possible que ces pièces soient l'indice d'un site solutréen en partie ou totalement détruit par la mise en culture.

Les lieuxdits Lamure et Vignerai sont situés en haut de pente, à l'est du gisement. Les raclours et éclats levallois ramassés sur ces terres peuvent être pris pour les indices d'un site moustérien dont il pourrait rester des niveaux en place.

D'après les ramassages de surface, des niveaux moustériens occuperaient des secteurs à mi-pente comme celui des Guilloux et des Vignerets où un gros bloc effondré en surplomb pourrait avoir servi d'abri. On retrouve aussi du Moustérien dans certaines zones en bas de pente, situées sous le village et dans le creux du thalweg qui sépare la Roche de Solutré du Mont-Pouilly. La découverte du site de la Cave Denuziller confirme bien l'existence de niveaux moustériens en stratigraphie au sud du village. Il est possible que des restes de niveaux moustériens aient occupé de larges portions du vallon de Solutré-Pouilly et que les activités cynégétiques des Néandertaliens n'aient pas été localisées sur quelques points comme on tend à l'imaginer aujourd'hui.

LE GISEMENT MOUSTÉRIEN DE SOLUTRÉ-VILLAGE (CAVE DENUZILLER) (Y. PAUTRAT et D. C. PUGH)

Le Service régional de l'archéologie de Bourgogne a été informé le 13 mai 1997, de la destruction d'un site paléolithique sur la commune de Solutré, par Mme Geneviève Lagardère, conservateur du Musée de Solutré. Elle venait d'être informée que les habitants du village se rendaient à la décharge municipale pour recueillir des silex taillés et des ossements contenus dans les déblais du creusement d'une cave viticole au sein du village. Les travaux furent immédiatement stoppés et le chantier visité le lendemain. Cette visite a permis de constater que le creusement de la cave était malheureusement achevé – en grande partie au détriment des niveaux archéologiques – et qu'il ne restait plus à effectuer que des terrassements limités et ponctuels (emplacement du monte-charge, fondations des cloisons internes).

Après concertation, il a été convenu de ne pas donner de suites judiciaires à cette destruction, mais de procéder au levé des coupes encore accessibles, ainsi qu'à la récupération de tout le mobilier archéologique encore présent sur le sol ou dans les déblais évacués. Il n'était malheureusement plus possible

d'envisager une fouille de sauvetage sans prolonger l'excavation au delà des limites du projet immobilier en cours. Les données présentées ci-après résultent donc de cette intervention minimum.

Le relevé a été réalisé en plusieurs journées, à partir du 20 mai. La récupération du mobilier archéologique, répandu à la décharge municipale dans les déblais de l'excavation, a pu être faite grâce au recrutement par le Conseil Général de Saône-et-Loire de deux étudiants¹ pendant toute la durée du mois de juin. Le mobilier ainsi récupéré a été stocké dans les réserves du Musée de Préhistoire de Solutré.

Localisation et rappels sur l'environnement géologique et archéologique

Le gisement mis en évidence lors de ces travaux se situe en périphérie du bourg, en partie sous le bâti

(1) Michaël Blondeau et Maud Halary travaillant sous le contrôle et avec l'aide de monsieur Alfred Aufranc, gardien du dépôt de fouilles de Solutré.

actuel : maisons de vignerons et dépendances (fig. 8-2). Il se trouve implanté dans une pente orientée au sud, en contrebas de la célèbre roche, à environ 40 m au dessus du fond du vallon, à une altitude moyenne d'environ 340 m. Les couches archéologiques se prolongent au nord, à l'est et à l'ouest sous le bâti actuel ; au sud de l'excavation ouverte pour la construction de la cave, les couches se prolongent probablement à l'extérieur du village, sous les vignes. Il n'est donc pas possible de préciser l'extension maximum du gisement.

La cave elle-même occupe une surface totale de 148,26 m², creusée aux dépens d'une terrasse existante (jardin) et pour partie de la cour du domaine viticole. Elle ouvre de plain-pied au sud-est et se trouve complètement enterrée au nord-ouest, son toit affleurant le sol de la cour principale. Il s'agit d'une cave d'embouteillage et de manutention ; un monte-charge fait le lien entre la cour supérieure et la cave, tandis qu'une rampe donne accès directement au niveau inférieur par l'extérieur. Le volume de matériaux extraits tant au détriment de la cour au nord que du jardin au sud serait légèrement supérieur à 300 m³ (fig. 8-3).



Fig. 8-3 – Solutré (71), "Cave Denuziller". Localisation du site.

Le village de Solutré est bâti sur des pentes argilo-marneuses du Lias (Aalénien et Toarcien), en contrebas de la corniche bajocienne qui a fait sa renommée. Au dessus du village, ces marnes sont recouvertes d'éboulis cryoclastiques, issus de la désagrégation de la corniche bajocienne en période glaciaire. Au niveau du gisement éponyme du "Crot du Chamier", ces éboulis, étudiés par Jean Combier, sont constitués de deux cônes partiellement emboîtés. Ces cônes d'éboulis ont fait l'objet de déformations et de mouvements postérieurs à leur dépôt, dont certains peuvent être récents (glissements de terrain de 1768 et 1806, par exemple). Ce système géologique se prolonge probablement jusque sous le village comme le montrent les coupes de la cave Deneziller.

Le contexte archéologique est, pour sa part, très mal connu. En contrebas du village, au lieu-dit "Le Clos" immédiatement au sud de la cave Deneziller, une surface importante était réputée fournir du Moustérien et du Paléolithique supérieur en surface des labours, tandis qu'un site gallo-romain est signalé plus bas, près des "Gerbeaux". Aucune information fiable et précise ne permettait cependant d'anticiper ces travaux.

Description des coupes

La coupe principale mesure un peu plus de 4 m de haut sur près de 10 m de large. La partie basse, sur une cinquantaine de centimètres de hauteur, n'était visible que dans la tranchée de fondation de la paroi banchée constituant le fond de la future cave (fig. 8-4 et 8-5).

L'angle nord de cette coupe et la coupe latérale nord-est n'ont jamais pu être examinés dans le détail. L'instabilité de la coupe nord-est, constituée en grande partie de terres rapportées (jardin en terrasses), et la présence à son sommet de réseaux d'évacuation des eaux la rendaient dangereuse. Pour éviter son éboulement, l'entreprise l'avait d'ailleurs bâchée de plastique en permanence.

La stratigraphie de cette coupe principale se scinde clairement en plusieurs unités, de haut en bas :

- une couche de remblai moderne, d'une épaisseur de 80 à 100 cm, composant le sol de la cour de l'exploitation viticole. Ce remblai est constitué de terre brune et de pierres de petit calibre fortement compactées ;
- un niveau de gros blocs de calcaire, en position instable dans la coupe, enrobés dans une terre brune argileuse. La base de ce niveau est très tourmentée et s'enfonce, par endroits, dans l'éboulis cryoclastique sous-jacent. Ce niveau, dépourvu d'industrie préhistorique, semble avoir été affecté par des phénomènes périglaciaires, tout comme ceux qui lui succèdent ;
- une première unité de cailloutis cryoclastiques (dite supérieure), à éléments peu anguleux de petite taille (inférieure à 10 cm), de couleur dominante brun-rouge, emballée dans une matrice argilo-sableuse, pulvérulente à l'état sec. Ce cailloutis est par endroits induré, presque pris en brèche ; à d'autres endroits, il est libre et instable. Ces différences locales témoignent probablement de la variété des circulations d'eau au sein de l'éboulis. À certains endroits, les éléments calcaires qui composent l'éboulis présentent un module supérieur à la moyenne, de taille décimétrique, tandis qu'à d'autres endroits sont clairement lisibles des festons plus gravillonnaires. Ce cailloutis cryoclastique contient une partie de l'industrie lithique moustérienne et de la faune recueillies sur ce gisement. Des zones plus cendreuse à microparticules de charbon de bois (surtout vers le nord-est) peuvent témoigner de la présence de foyers ;
- une passée de marne verte toarcienne, divise l'éboulis cryoclastique. Cette marne verte forme des circonvolutions selon un double pendage : l'un à contre-pente et l'autre perpendiculaire à la direction générale de la pente. Ces circonvolutions témoignent clairement de phénomènes périglaciaires de type solifluxion ;
- une deuxième unité d'éboulis cryoclastique (dite inférieure), d'une structure très proche de la première, tant au niveau des constituants que de la couleur. On y retrouve des zones indurées et d'autres plus libres, ainsi que des passées plus pauvres en éléments calcaires mais plus gravillonneuses. Elle

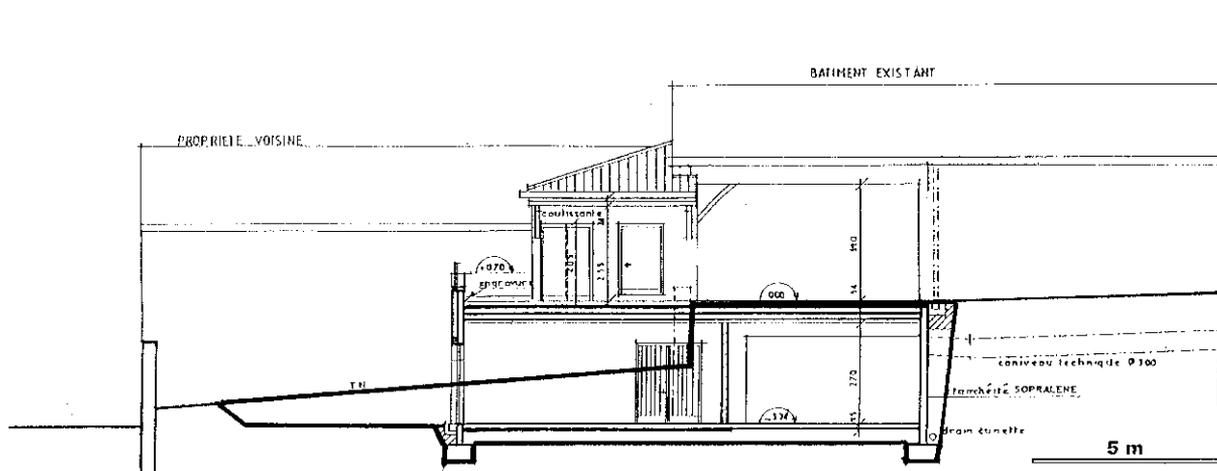


Fig. 8-4 – Solutré (71), "Cave Deneziller". Coupe nord-ouest/sud-est à travers le projet de cave, faisant apparaître le volume excavé.

contient, elle aussi, de l'industrie lithique et de la faune moustériennes.

Cet éboulis se poursuit en profondeur au delà du fond de fouille ; il constitue le niveau inférieur de la future cave sur lequel a été coulée la dalle de béton. Aucune des excavations rendues nécessaires par la

construction en dessous du fond de fouille (fondations, cage du monte-charge, etc.) n'a montré la base de cet éboulis.

Les pièces lithiques ou les fragments de faune qui ont été prélevés directement dans cette coupe ne présentent pas d'organisation particulière dans leur répartition, tant latéralement qu'en altitude. Les pendages et

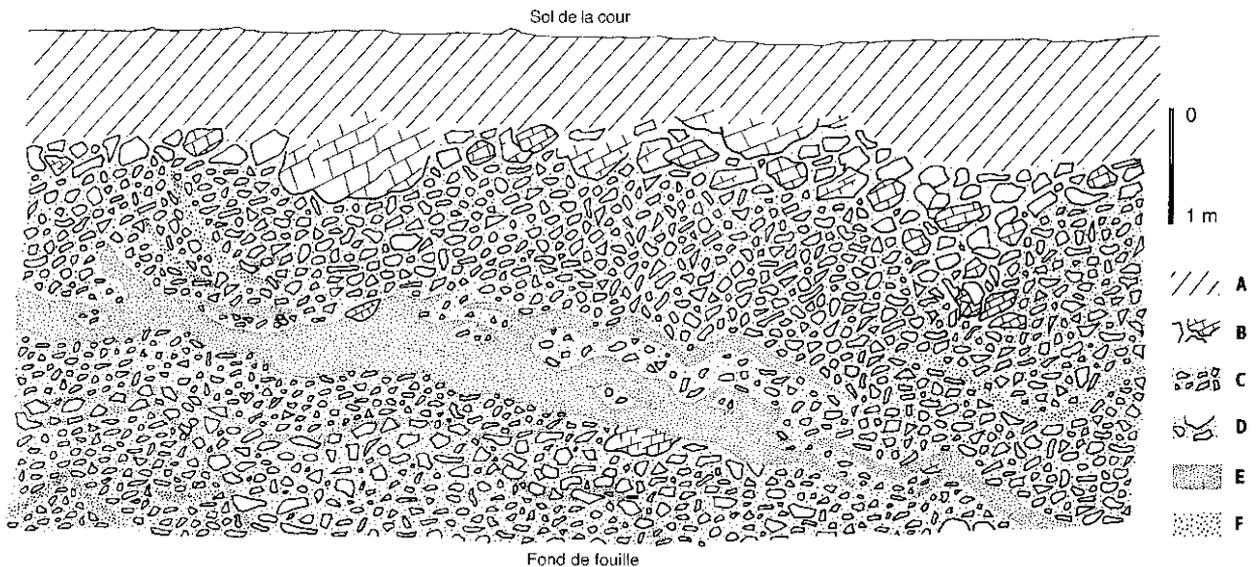


Fig. 8-5a (en haut) – Vue générale de la coupe frontale, pendant les travaux (cliché P. Buvot, S.R.A. Bourgogne). **Fig. 8-5b (en bas)** – Solutré (71), “Cave Denuziller”. Coupe principale nord-est/sud-ouest. Représentation graphique schématique des différentes couches : A : Remblai d’assise des bâtiments ; B : Couche supérieure à gros blocs instables ; C : Cailloutis cryoclastique à petits éléments ; D : Cailloutis cryoclastique à gros éléments ; E : Marne verte ; F : Passées gravillonnaires parfois indurées.

les orientations des pièces sont aléatoires. Il s'agit toujours de débitage et d'outils typiquement moustériens et de fragments de faune de petites dimensions : esquilles, dents, appartenant majoritairement au cheval et au renne. On ne peut visuellement établir de distinction entre l'unité d'éboulis supérieure et l'unité inférieure.

Une coupe latérale sud-ouest n'a été réellement accessible que très peu de temps, avant que n'y soit coulée la paroi de béton de la cave. Supportant l'un des bâtiments annexes de l'exploitation, ainsi que le hangar de la propriété voisine, elle a été maintenue à distance de son emplacement théorique pendant toute la durée du chantier, avant d'être reculée et redressée, ceci afin d'éviter tout risque d'éboulement.

Les différentes unités stratigraphiques de cette coupe, d'environ 6 m x 3 m, sont très proches de celles de la coupe principale, sauf en ce qui concerne quelques remaniements récents, sans doute liés au bâti moderne (tranchée de fondation, remblais, probable sépulture moderne).

Récupération du mobilier archéologique

Une partie mineure des déblais, évacués jusqu'à la décharge municipale, a été versée dans la décharge elle-même, mais la part la plus importante – et heureusement la plus intéressante (éboulis cryoclastique) – a été stockée à part, ces matériaux ayant été jugés aptes à remblayer les chemins communaux. Il convenait donc d'y récupérer la plus grande partie du matériel archéologique s'y trouvant avant que celui-ci ne soit pillé et dispersé par des amateurs indéclicats.

Un tamisage exhaustif paraissant irréalisable pour des raisons de coût, de moyens et de délais, la solution la plus sage et la plus rapide a consisté à étaler les déblais, puis à les trier manuellement, en récupérant tous les éléments lithiques ou osseux visibles. Cette méthode, qui ne vise pas à l'exhaustivité, a permis d'isoler un nombre suffisant de pièces lithiques ou osseuses pour une analyse typologique et statistique.

Dès juillet 1997, au terme de ce tri, la plus grande partie de ces déblais a été utilisée par monsieur Denuziller pour remblayer l'espace libre laissé entre les parois banchées de la nouvelle cave et les coupes de l'excavation creusée en mai. Le reste a été poussé, à notre demande, dans la décharge afin d'éviter la dispersion de ces matériaux et de leur éventuel contenu en différents endroits de la commune.

Industrie lithique

Un lot de 1 167 pièces lithiques a été inventorié par l'un d'entre nous (D.P.). Il représente environ 13 % du total de ce qui a été recueilli.

Cet échantillonnage, qui ne saurait être tenu pour pleinement représentatif, se répartit en 488 outils ou fragments (41,8 %), 100 nucléus ou fragments (8,5 %) et 579 éclats et cassons (49,6 %). Cette industrie est très majoritairement réalisée sur un silex local, gris à patine blanche (95 % du total). Parmi les autres matériaux repérés, on trouve le basalte, le jaspe, des

quartzites, une chaille grise grossière et une chaille jaune. Si plus de la moitié des pièces montre la présence de cortex résiduel, généralement sur de petites surfaces, 8 % d'entre elles peuvent être qualifiées de corticales (surface de cortex supérieure à 70 %). Elles confirment l'origine locale majoritaire du matériau, mais également de son façonnage. De fait, ce dernier semble réalisé sur des supports variés qui se répartissent en une moitié de nucléus globulaires ou irréguliers, suivis d'un tiers de nucléus discoïdes. Les nucléus levallois ne représentent guère que 10 % des supports identifiables. Aucune étude technologique n'a cependant été encore engagée, tant sur les supports que sur les produits de débitage.

Parmi les éléments de débitage, on note la présence de quelques lames dont une porte des retouches d'utilisation, ainsi que de 46 éclats partiellement retouchés, majoritairement au cours de leur utilisation (retouche d'usage aléatoire : 32 pièces sur 46). L'examen des talons montre une prédominance des talons lisses (32 %), suivis des dièdres (19 %) puis des corticaux (15 %) et des facettés droits et convexes (respectivement 14 et 13 %). Ces pourcentages ne sont pas fondamentalement modifiés selon que l'on considère le débitage ou l'outillage.

Compte tenu des conditions de "récupération" de cette industrie, on ne s'étonnera pas d'y trouver de nombreuses pièces cassées récemment. À celles-ci s'ajoutent cependant de nombreuses fractures anciennes patinées (à rapprocher des fractures sur os sec notées pour la faune) et qui attestent peut être de mouvements géologiques liés à la pente et ayant affecté le gisement depuis l'occupation moustérienne (fig. 8-6).

Des 488 outils précédemment évoqués, il convient tout d'abord de retirer 61 fragments dont la typologie n'est pas immédiatement déterminable. Inventoriés selon la liste typologique de F. Bordes, les outils donnent la courbe cumulative ci-jointe (fig. 8-8). On y distingue principalement 2 pics, l'un au niveau des racloirs latéraux convexes (85 ex.) et l'autre au niveau des denticulés (107 ex.). L'indice de racloirs proche de 50, la répartition des groupes typologiques (Gr. II : 50,2 ; Gr. III : 3 ; Gr. IV : 25) et surtout l'aspect de la retouche tirent clairement cette industrie vers le Moustérien charentien, mais le nombre important des denticulés donne un caractère particulier à cette attribution.

L'inventaire trop partiel jusque là réalisé ne permet pas de connaître l'importance exacte du débitage levallois dans cette industrie, ni de calculer un éventuel indice Quina. Tout au plus permet-il de confirmer la présence d'une retouche très majoritairement écailleuse et scalariforme sur un grand nombre des outils recensés. Ce type d'industrie lithique moustérienne se rapproche de celui déjà connu à peu de distance à Vergisson.

Le manque de cohérence dans les données disponibles a d'abord laissé planer le doute d'un éventuel mélange d'industries lithiques. Les datations C¹⁴ particulièrement cohérentes tendent cependant à évacuer cette hypothèse (cf. article J. Evin, T. Stafford et A. Montet-White, dans ce volume). Seul un décompte



Fig. 8-6 – Vue de détail de l'éboulis, niveau inférieur. On distingue, à gauche de l'échelle, un éclat de silex brisé en place par la cryoturbation (cliché Y. Pautrat, S.R.A. Bourgogne).

exhaustif permettra peut être de trancher. La faune fait l'objet d'une étude présentée plus loin (chapitre 15).

Conclusion

Le site paléolithique de la "Cave Denezillier" s'apparente donc à un site d'habitat de plein-air moustérien, d'affinité charentienne, situé dans un ancien cône d'éboulis de la corniche calcaire, affecté de déformations

d'ensemble dues à la cryoturbation. La destruction brutale de ce gisement est une perte irréversible pour la connaissance globale de l'environnement pré-historique de Solutré.

Les quelques observations résumées ici, pas toujours réalisées dans les meilleures conditions et sans véritable opération de fouille, sont largement insuffisantes pour donner une image cohérente de ce qu'a pu être ce gisement paléolithique inédit. L'analyse détaillée du



Fig. 8-7 – Raclours et autres outils.

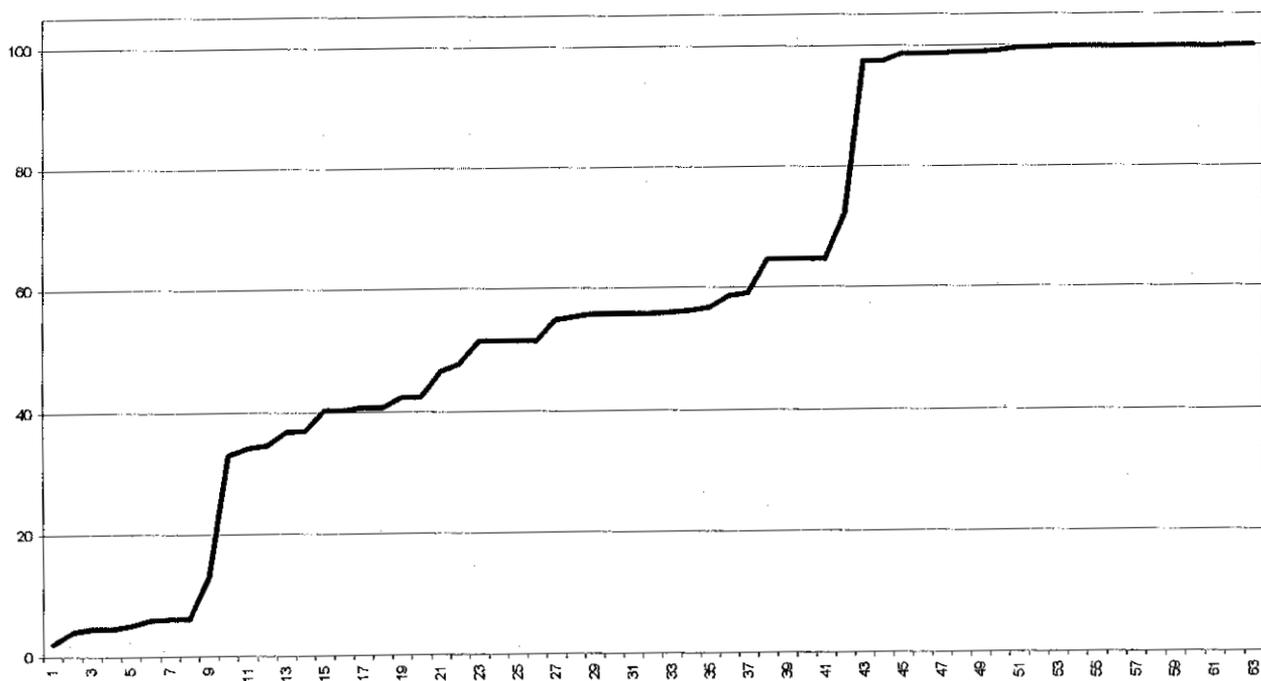


Fig. 8-8 – Solutré (71), "Cave Denuziller". Courbe cumulative (calculs D. Pugh).

matériel, qui vient d'être engagée, devrait pouvoir cependant partiellement pallier ces insuffisances.

LE GISEMENT AURIGNACIEN DU HANGAR SÈVE (Y. PAUTRAT)

Le 31 décembre 1999, le Service régional de l'archéologie de Bourgogne était saisi d'un projet de construction de hangar agricole à Solutré dans le cadre de la procédure habituelle d'avis sur les Permis de construire (projet de M. Jean-Pierre Sève). Ce projet se situant dans le haut du village, entre le gisement paléolithique éponyme et la cave Denuziller qui avait livré en 1997 un gisement moustérien, une surveillance archéologique a été jugée nécessaire. Celle-ci eut lieu en deux phases : des observations ponctuelles issues de la rectification manuelle des coupes existantes, les 7 et 12 janvier 2000, puis la surveillance des travaux de terrassement préalables à la construction du hangar, le 6 mars 2000. Ce sont les résultats de ces interventions qui sont synthétisés ici.

Localisation

Le projet est situé dans la parcelle B 896 du cadastre de Solutré, à environ 200 m au sud-est du Crot-du-Charnier, en limite du bâti du village. Il occupe une plate-forme déjà existante qui devait être légèrement agrandie pour accueillir le hangar. Cette plate-forme, qui entaille le coteau, est située dans le prolongement d'un hangar agricole ancien (bâti XIX^e siècle), duquel elle est séparée par une banquette de 1,30 m de large environ. Au sud et à l'ouest, cette plate-forme est

entourée par les vignes ; au nord, elle est surmontée par le mur de clôture d'un jardin mitoyen. La coupe de la banquette "latérale" suit la pente générale du terrain avec une hauteur variant de 2 m à 0,20 m sur une longueur de 8 m. Vers le nord-ouest, en direction de la Roche, un talus d'environ 2 m de haut et 20 m de long correspond à une ancienne coupe dite "frontale", perpendiculaire à la pente. Le terrassement préalable à la construction a entraîné le recul de la coupe frontale d'environ 3 m (et lui donnant une hauteur totale supérieure aux 2 m initiaux) et l'enlèvement de la banquette latérale, le nouveau hangar étant collé à l'ancien. Ces travaux ont été réalisés à la pelle mécanique avec un godet à dents, ce qui n'a malheureusement pas facilité la lecture des coupes (fig. 8-9).

Description des coupes

Après rectification et nettoyage, l'examen de la coupe latérale montre la succession de couches suivantes :

1. De 0 à - 20/30 cm : terre végétale brune et pieraille, suivant le pendage général de la pente (plus épaisse ou moins érodée au nord). Des remaniements ponctuels témoignent des travaux de construction du hangar agricole voisin.
2. De - 25 cm à - 60 cm : éboulis irrégulier à matrice argileuse brune, dont la base suit à peu près la pente et dans lequel s'intercale un lit de plaquettes.
3. De - 60 cm à - 80/- 110 cm et uniquement dans la moitié nord de la coupe : sédiment brun-roux argileux, à petits éléments pierreux épars. Ce sédiment est plus ou moins rouge selon les endroits et le plus souvent dans sa partie basse. Il est possible qu'il

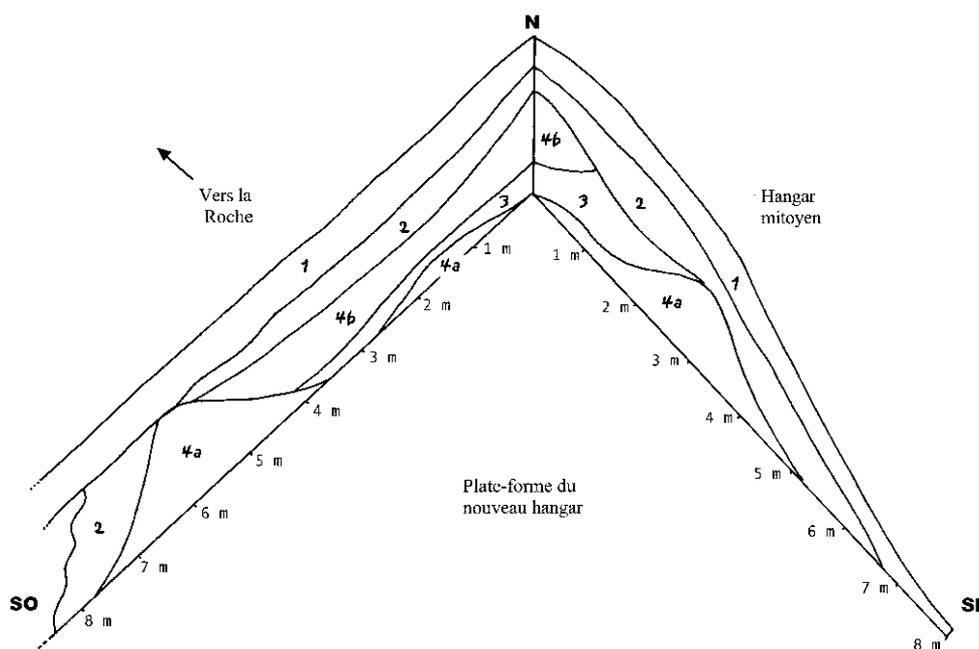


Fig. 8-9 – Solutré, hangar Sève. Représentation schématique des coupes.

y ait eu un lessivage des niveaux supérieurs, lequel aurait coloré en brun la partie supérieure de ce niveau. Ce niveau contient, surtout à sa partie supérieure (- 50 à - 70 cm), une industrie lithique assez abondante, une faune plus rare, des esquilles d'os brûlé et des micro-charbons de bois.

- 4a De - 80/- 110 cm à la base : marne argileuse jaun-vert avec plaquettes plus ou moins grosses de calcaire gréseux. Elle présente un pendage à contre-pente dans la moitié nord de la coupe, forme un bombement jusqu'au contact avec la couche 2, puis plonge selon la pente vers le sud, toujours au contact de cette couche 2.
- 4b Dans l'angle des deux coupes, une poche d'un sédiment constitué d'argile brun-vert, plastique, s'intercale, en coin, entre les niveaux 2 et 3. Elle est stérile en vestiges préhistoriques.

La coupe frontale montre une grande variété latérale. Sous la terre végétale brun-gris (couche 1, plus épaisse que dans la coupe latérale et qui pourrait être subdivisée en deux horizons), plus de la moitié de la coupe, vers le sud-ouest, est constituée d'un sédiment argileux brun-roux, plastique et totalement stérile, tant en pierres qu'en vestiges préhistoriques. À la base, ce sédiment devient plus clair et se charge en cailloutis gréseux, pourri, à coloration rougeâtre. Au centre de cette coupe et sous la terre végétale à environ 1,20 m de profondeur, une accumulation ponctuelle de pierres variées quasiment sans liant semble correspondre à un ancien drain; M. Sève y a d'ailleurs vu sourdre de l'eau.

La partie nord-est de cette coupe, sur 7 à 8 m, montre une plus grande variété et se raccorde à angle droit avec la coupe latérale. On y retrouve :

1. De 0 à - 1,10 cm : terre végétale brune et pierraille (ou cailloutis calcaire), localement plus grise à la base.
2. De - 1,10 cm à - 2,70 cm : éboulis irrégulier à matrice argileuse brune, humide. Les silex et la faune y sont rares. Ce niveau se répartit de part et d'autre du bombement de la couche 4a décrite ci-dessous. Il s'apparente approximativement à l'unité équivalente reconnue dans la coupe latérale.
3. À - 2,60 cm et jusqu'à la base de la coupe : lentille d'éboulis cryoclastique brun-roux très argileux et humide, dans laquelle on trouve industrie lithique et faune, comme dans la couche 3 de la coupe latérale, dont il constitue le prolongement.
- 4a D'environ - 1,00 cm à la base de la coupe, important bombement de marnes argileuses verdâtres, plastiques, avec blocs ou plaquettes de calcaire gréseux. Son sommet se trouve à 5,80 m à l'ouest du mur du hangar agricole existant et il plonge rapidement de part et d'autre. Il inclut ponctuellement des zones bréchifiées et d'autres indurées plus rougeâtres, pouvant témoigner d'un mélange avec l'horizon 2.
- 4b Entre ce bombement et la coupe latérale, une poche d'argile brun-vert, plastique, s'intercale entre la couche 2 et le niveau préhistorique (3). C'est le prolongement de cette poche qui entre en coin entre les mêmes niveaux 2 et 3 de la coupe latérale.

Les bombements de marnes argileuses verdâtres (Toarcien ou Aalénien) correspondent clairement à des circonvolutions dues à des phénomènes périglaciaires de cryoturbation déjà observés sur le gisement éponyme où ils ont été décrits par Jean Combiér. Il est difficile de se rendre compte, à travers ces deux coupes, s'il s'agit d'un même bombement, courbe ou oblique

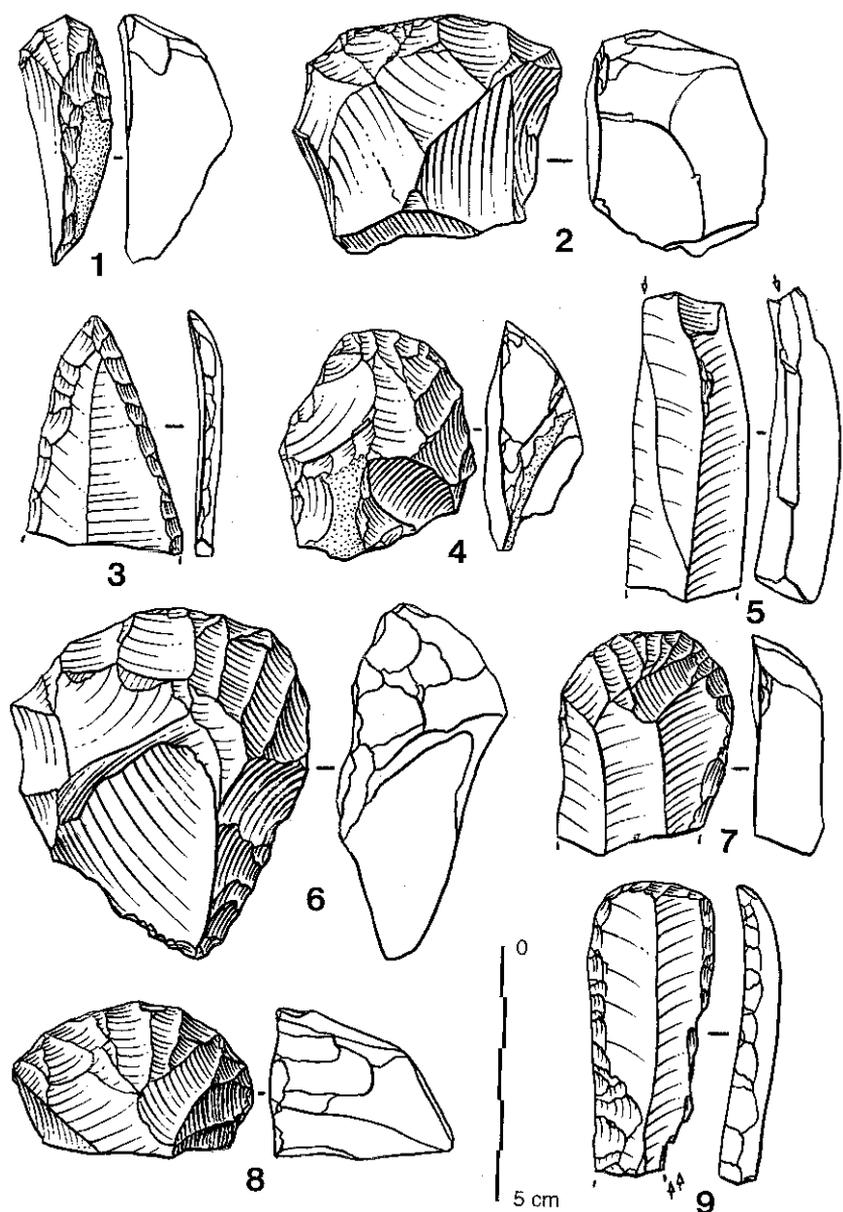


Fig. 8-10 – Solutré, hangar Sève. Industrie lithique. n° 1 à 5 : coupe latérale; n° 6 : coupe frontale (partie est); n° 7 à 9 : hors contexte (dessins : Y. Pautrat).

par rapport à la pente, coupé en coin par l'excavation, ou s'il s'agit d'une succession de plis de cryoturbation d'orientations et d'importances variées. Ces déformations affectent également l'éboulis cryoclastique rougeâtre qui contient les vestiges préhistoriques, et, dans une moindre mesure, l'éboulis intermédiaire sus-jacent (couche 2). Le niveau préhistorique (couche 3) peut n'être qu'une poche résiduelle piégée et déformée en arrière de ce bombement cryoclastique.

Matériel archéologique et attribution chronologique

Les rectifications de coupe ponctuelles de janvier et le nettoyage de celles réalisées à la pelle mécanique en mars ont permis de recueillir une petite quantité de matériel archéologique dans la couche 3. Il s'agit de

53 éléments lithiques et d'une dizaine de pièces osseuses, provenant majoritairement de la coupe latérale. Tous les ossements visibles n'ont pas été recueillis, mais les observations réalisées permettent d'affirmer une présence majoritaire du renne et du cheval. Aucun élément d'industrie osseuse n'a été repéré.

L'industrie lithique est essentiellement réalisée dans un silex local à patine blanche ou jaune analogue à celui utilisé tant dans le gisement éponyme qu'au site de "Solutré Village". Quelques pièces sont en chaille fine, jaune ou rosé ou en silex zoné gris-blanc non patiné.

Parmi les 53 pièces recueillies, on note la présence de 10 outils, 5 nucléus et 38 éléments de débitage. Outre quelques "cassons", ces derniers sont sur éclat (36,8 %), lamellaires (31,5 %), ou plus rarement laminaires (18,4 %). Ils présentent de nombreuses

fractures anciennes, peut-être dues aux déformations du terrain.

Les outils sont représentés par 4 grattoirs carénés, 2 grattoirs à museau, 1 grattoir-burin, 1 burin dièdre, 1 burin sur fracture et une pointe retouchée. Ils sont tous réalisés en silex d'origine locale à patine blanche plus ou moins prononcée.

Les **grattoirs carénés** présentent des fronts retouchés demi-circulaires plus ou moins aplatis d'une largeur de 3,6 à 5,4 cm, dégagés par des enlèvements sub-parallèles irréguliers dont la hauteur varie entre 1,7 et 3,5 cm. Dans un cas, la retouche d'aménagement du front de grattoir se double à la base d'une retouche écailleuse, scalariforme, probablement due à l'usage (fig. 9-10, n° 2).

Les **grattoirs à museau** sont très différents l'un de l'autre. Le premier, façonné sur un éclat épais nucléiforme présente un front de 2 cm de large dégagé par une encoche latérale et dont les enlèvements ont une longueur de 4 cm. Le second, est aménagé sur la tranche d'un éclat au moyen d'une retouche parallèle, régulière, longue de 2,1 cm, qui se prolonge par le bord initial de l'éclat support (fig. 9-10, n° 1).

Le **grattoir-burin** est réalisé sur une lame à deux pans, longue de 5,9 cm, dont seule l'extrémité distale est conservée. Le front retouché est demi-circulaire, légèrement aplati; sa retouche sub-parallèle régulière se prolonge sur les flancs de la lame. Les deux enlèvements de burin superposés partent de la fracture transversale et se développent en partie au détriment de la face d'éclatement (fig. 9-10, n° 9).

Le **burin sur fracture** est réalisé sur un fragment mésial d'une lame à trois pans épaisse. Les enlèvements de burin ont tendance à être plans au détriment de la face d'éclatement. Ils sont au nombre de trois, un à gauche et deux superposés à droite (fig. 9-10, n° 5).

Le burin dièdre est une pièce massive façonnée sur un éclat nucléiforme. Les enlèvements de burin forment un angle obtus d'environ 75° sur une largeur d'environ 1,7 cm.

Enfin, la **pointe retouchée** montre deux tranchants réguliers, convergents sur une nervure centrale et façonnés par une retouche oblique régulière légèrement écailleuse. La base est fracturée et il n'est donc pas possible de dire si le support d'origine était une lame (lame appointée) ou un éclat. Dans ce dernier cas, cet outil se rapprocherait typologiquement du type "pointe moustérienne" (fig. 9-10, n° 3).

Les nucléus sont peu caractéristiques. L'un est polyédrique, à enlèvements anarchiques, deux autres sont de type unipolaire à rares enlèvements allongés et un troisième est bipolaire avec de rares enlèvements larges et allongés de directions perpendiculaires. Le dernier

est un nucléus de type discoïde qui montre classiquement des enlèvements centripètes envahissants sur la face supérieure, la face inférieure étant régularisée par des enlèvements abrupts plus irréguliers. Comme la pointe retouchée, cette dernière pièce présente des affinités moustériennes sans toutefois être complètement incohérente dans un environnement aurignacien.

Le petit lot d'industrie lithique recueilli indique sans ambiguïté la présence d'un niveau aurignacien : débitage laminaire ou lamellaire, grattoirs carénés ou à museau. On ne peut toutefois pas écarter totalement la possibilité d'un horizon moustérien sous-jacent, voire d'un mélange des deux cultures.

Conclusion

Deux hypothèses peuvent expliquer la présence de ce matériel archéologique dans le niveau 3 présent dans les deux coupes. Dans la première, il correspondrait à un épandage de matériel archéologique issu du gisement du Crot du Charnier, étalé dans la pente, remanié par des phénomènes périglaciaires puis enfoui sous de nouveaux apports. Dans la seconde, il s'agirait d'un ou des lambeaux de sol d'occupation en place, analogues à ceux du gisement éponyme situé plus haut. Ces lambeaux de sol pourraient superposer de l'Aurignacien à du Moustérien, l'un et l'autre déformés, voire brassés par la cryoturbation. Il peut également s'agir d'une seule et unique couche aurignacienne comparable à celle sondée dans le secteur M12. Les conditions d'observations en coupe et l'impossibilité de prolonger les investigations au delà du terrassement ne permettent pas de trancher entre ces hypothèses.

Cette surveillance, quoique très ponctuelle, permet cependant de poser un nouveau jalon intermédiaire entre le gisement paléolithique du Crot-du-Charnier et le site moustérien mis en évidence lors du creusement de la cave Deneziller (Pautrat et Pugh, ce volume). Elle vient s'ajouter à d'autres informations moins précises comme la mention de la découverte d'un raclor moustérien et de quelques silex taillés dans les déblais du creusement d'un garage dans la propriété Augagneur, à une centaine de mètres à l'est et en contrebas du hangar Sève (information orale J. Combiér). L'attribution chronologique (Aurignacien) ainsi que les conditions de dépôt (immédiatement au dessus des marnes du Lias supérieur) du hangar Sève sont cohérentes avec ce qui est déjà connu de l'environnement géologique et préhistorique du secteur grâce aux fouilles Combiér. Cette surveillance confirme ainsi la sensibilité archéologique de l'ensemble du versant sur lequel est construit le village de Solutré et la nécessité d'y suivre attentivement tous les travaux de terrassement.

DEUXIÈME PARTIE

*Dynamique sédimentaire,
environnement et chronologie*

Les études regroupées dans cette deuxième partie ont comme point de départ les coupes de référence dégagées dans les secteurs III, J10, L13 et M12. On rappellera brièvement que les couches contenant les niveaux magdaléniens de P16 correspondent à la couche **a** de III dont le sommet est en partie tronqué par la mise en culture. Les outillages solutréens de III se trouvaient en place dans la couche **c** dont on retrouve la trace au sommet de J11 et J10. Les séries gravettiennes les plus récentes contenues dans un sédiment loessique, friable (couche **e1**) sont en place au sommet du “magma” dans les secteurs L13 et J10 et à la base de la coupe du secteur III où ce niveau n’a pas été fouillé. Le “magma” est en place dans le secteur J10 où il atteint une épaisseur de plus d’un mètre (couches **e2** et **e3**). Des blocs de “magma” restaient au sommet du secteur L13. Sous le “magma” une mince couche de lèss se retrouve à la base de J10 (couche **e4**), dans la coupe L13 et au sommet de M12. Les couches cendreuses aurignaciennes se trouvent en place dans L13 et dans M12 (couches **f**, **g**, **h**). Dans ce dernier secteur, seul le niveau inférieur (couche **h**) contient des traces de foyer. Kervaso, Porte et Gély avaient, en 1988, défini ces unités stratigraphiques désignées par des lettres qui incorporent en un seul ensemble toutes les séries sédimentaires de Solutré ainsi qu’on peut le voir sur la figure suivante (fig. 9-0).

L’étude géologique porte sur l’ensemble des séries sédimentaires qui ont toutes été échantillonnées. Par contre l’analyse de micromorphologie ne porte que sur les couches inférieures ; les moyens financiers étant limités, il a fallu faire un choix et il a été décidé de traiter en premier lieu les échantillons de “magma” car la question de la formation de ces couches bréchifiées restait énigmatique et les travaux de terrain n’avaient pas apporté de réponse complète à la question. On a ensuite échantillonné les couches sous-jacentes qui contiennent les niveaux aurignaciens car on a relativement peu d’information sur le climat et l’environnement de ces périodes de l’Interpléniglaciaire dans la région.

Les analyses polliniques et l’étude des rongeurs ne portent aussi que sur un certain nombre d’échantillons. Il ne s’agit pas là d’un choix mais d’une donnée, pollens et restes de microfaune n’étant préservés que dans certains niveaux. Toutefois, dans leur ensemble, les analyses dont il est fait état dans cette deuxième partie permettent d’entrevoir les principaux caractères du climat et de l’environnement qui ont permis aux hardes de chevaux et de rennes ainsi qu’à leur chasseurs de survivre dans une région qui ne se trouve qu’à 150 km du Mont Blanc et à moins de 100 km du front des glaciers alpins.

Le froid domine toute la séquence, avec peut-être des périodes moins rigoureuses au début, pendant la formation du cône d’éboulis inférieur attribué à l’Interpléniglaciaire. Un changement apparaît avec les apports de lèss qui est l’un des éléments constituant le “magma”. Mais les travaux s’attachent surtout à mettre en évidence les autres facteurs, comme le degré d’humidité, qui ont affecté la végétation, les animaux et aussi les groupes humains. Il est bien évident que la région de Solutré, au sud de la Bourgogne, dont on pense qu’elle a bénéficié d’un micro-climat, a été une niche

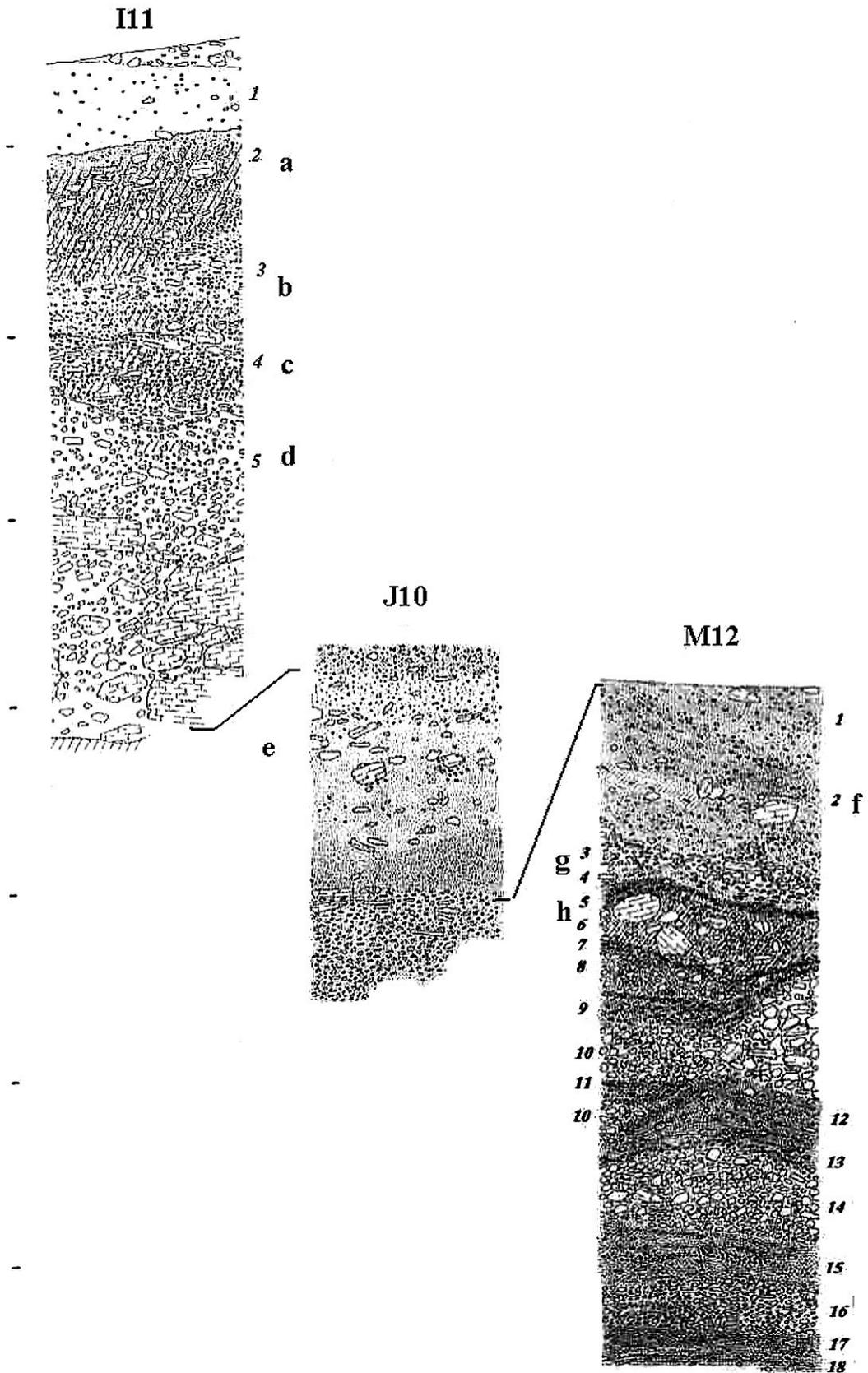


Fig. 9-0 – Séquence stratigraphique de Solutré d'après les relevés de Porte et Gély (1987).

protégée qui a pu servir de refuge aux animaux et aux hommes pendant certains épisodes du dernier Glaciaire. Ce sont ces épisodes que les travaux d'analyses se sont efforcés de définir et de dater.

L'ensemble des études se limite volontairement à des interprétations ponctuelles s'appliquant au site de Solutré même. Ces travaux ne cherchent pas à présenter une synthèse régionale qu'il serait aventureux d'entreprendre dans l'état actuel des recherches. Dans quelle mesure les conditions que l'on peut identifier à Solutré sont-elles des phénomènes de portée plus étendue ? Il est difficile de déterminer si ces conditions que l'on peut étendre au Mâconnais, s'appliquaient également à tout le sud de la Bourgogne. Solutré est pris ici comme un cas unique qui permet d'étudier le comportement des animaux et des hommes en réponse à des conditions de climat et de topographie qui sont bien spécifiques.

Et on peut ajouter que le caractère apparemment unique de Solutré est en partie l'artifice du fait que les recherches se sont concentrées sur ce site qui a, depuis sa découverte, attiré l'attention des chercheurs aux dépens d'autres gisements de la région. Il faudrait d'autres jalons pour mieux comprendre la place du gisement dans la géographie régionale.

Mais il faut bien aussi souligner que Solutré est l'exemple d'un gisement relativement bien préservé. L'étude géologique confirme les hypothèses faites en cour de fouilles qui attribuaient la préservation des dépôts de Solutré à la présence de méplats et blocs d'effondrement le long de la pente qui ont pu servir à retenir les sédiments, à une forme de sédimentation rapide ainsi qu'à la consolidation du "magma".

Quoiqu'il en soit, Solutré permet de définir le cadre topographique et climatique d'une niche refuge dans lequel les préhistoriques ont pu pratiquer des chasses qui se sont avérées fructueuses pendant de longues périodes. Ces chasses étaient épisodiques. Le dernier chapitre est consacré aux datations qui permettent de replacer ces épisodes dans un cadre chronologique. On a maintenant deux séries de datations obtenues les unes par le laboratoire de Lyon les autres par accélérateur. Ces deux séries à deux exceptions près donnent des résultats comparables. On offre plusieurs explications possibles des différences qui apparaissent dans le cas des dates du "magma".

Étude géologique du gisement de Solutré

Bertrand KERVAZO et Stéphane KONIK

Une étude géologique de l'ensemble des secteurs accessibles avait été entreprise au cours des années 1980, à la demande de J. Combiér (Kervazo *et al.*, 1988, Porte *et al.*, 1988). La méthode, déterminée par les principes alors en vigueur, reposait sur une description aussi détaillée que possible des caractères du dépôt complétée par un échantillonnage serré, de manière à déceler et interpréter les moindres variations sédimentaires, notamment texturales.

Depuis, l'étude des formations de versant en domaine calcaire a connu une profonde mutation. Ainsi, le postulat permettant de relier directement les caractères de la sédimentation au climat régional, à la base de l'interprétation de nombreuses séquences archéologiques, a été réfuté et il est désormais établi que les variations stratigraphiques au sein d'une séquence résultent d'interactions parfois complexes de facteurs tributaires du contexte stationnel : lithologie, tectonique, relief, contexte climatique local... Priorité est maintenant donnée aux processus de mise en place des dépôts, grâce aux apports de recherches en domaine périglaciaire actif qui ont conduit à identifier faciès et figures sédimentaires caractéristiques des principales dynamiques (Francou, 1988 et 1989, Van Steijn *et al.*, 1995, Texier *et al.*, 1998, Bertran et Texier, 1999).

Une reprise de l'étude de la séquence de Solutré s'est donc avérée nécessaire. Trois objectifs principaux ont guidé nos travaux :

- la caractérisation des dépôts ;
- la reconnaissance de l'origine des constituants ;
- l'évolution stratigraphique des modalités de la sédimentation.

Certains aspects paléoenvironnementaux peuvent en découler. Enfin, une telle approche fournit des informations sur l'intégrité des assemblages archéologiques.

MÉTHODE

Sur le terrain, elle repose sur l'observation et l'interprétation des organisations sédimentaires visibles en coupe. Les dépôts ont été subdivisés en faciès à partir de leur granulométrie et leur type de stratification. La terminologie utilisée est celle préconisée par Ozouf *et al.* (1995) qui résulte de l'extension aux dépôts de versant de la nomenclature établie par Miall pour les formations fluviatiles (Miall, 1978). Cette terminologie se fonde sur le calibre des éléments (blocs B, gros cailloux C, petites pierres P, graviers GR, sables S, fines F) et sur leur organisation (dépôt ouvert o, massif ou colmaté m, régulièrement stratifié st, irrégulièrement stratifié ist...).

Ce travail a été complété par des mesures d'orientation des éléments allongés, destinées à calculer le vecteur magnitude (fabriques – Curray, 1956 ; Bertran et Texier, 1995, Bertran *et al.*, 1997) qui, après validation par le test de Rayleigh, conduit à évaluer la polarisation des objets. Rappelons que ces mesures permettent d'estimer l'impact d'éventuels remaniements, notamment par processus périglaciaires. À titre d'exemple, une forte polarisation résulte souvent de la solifluxion.

En laboratoire, vingt échantillons du remplissage, sélectionnés parmi les cent dix prélevés en 1988, ont été soumis aux analyses sédimentologiques. Ils proviennent de trois secteurs complémentaires – M12, J10 et I11 – et sont représentatifs des différents faciès reconnus lors du réexamen de la séquence. Des analyses pétrographiques, granulométriques et minéralogiques (minéraux lourds et argileux) ont été pratiquées sur ces échantillons du gisement ainsi que sur diverses roches-mères potentielles : marnes du substratum, calcaires de la falaise... Elles sont destinées à reconnaître l'origine des matériaux et à préciser l'évolution de la sédimentation. Les résultats bruts de ces analyses

ROCHES-MERES

Caractérisation	Abréviation
Alluvions de la Saône	Saône
Loess - Peyzieux/Saône	Loess
Altérites	Alt
Calcaires du Bajocien	Baj
Calcaires de l'Aalénien	Aal
Marnes du Lias	Lias

SEQUENCE ARCHEOLOGIQUE

SECTEUR I 11		Caractérisation	Abréviation
Faciès	Profondeur		
1 PGRm	+188 +180	Passée de granules	1 gran
"	+172 +162	Magdalénien dans granules	1 gran Magd
2 Cm	+110 +100	Base du Magdalénien	2 b Magd
3:00 PM	+68 +57	Cailloutis dans argiles	3 caill arg
4 Po	+12 +04	Cailloutis au toit des blocs	4 caill sup
"	-89 -105	Plaquettes base blocs	4 plaq inf

SECTEUR J 10

SECTEUR J 10		Caractérisation	Abréviation
Faciès	Profondeur		
6 Cm		Loess et cailloutis stérile	6 stér
6 bis Cm	-83 -99	Sommet magma	6b som
"	-135 -148	Blocs dans magma	6b blocs
"	-178 -192	Dalletes dans magma	6b dal
"	-194 -201	Base magma	6b base

SECTEUR M 12

SECTEUR M 12		Caractérisation	Abréviation
Faciès	Profondeur		
6 bis Cm	-108 -118	Base blanche magma	6b blanc
7 PGRm	-156 -162	Passée granuleuse	7 gran
"	-161 -164	Cailloutis avec vestiges	7 caill vest
"	-169 -187	Passée graviers	7 grav
8 Co	-198 -205	Cailloutis dans sédiment verdâtre	8 ver
"	-205 -212	Passée fine rouge	8 rg
"	-218 -226	Premier cailloutis avec Aurignacien	8 Aur
9 C-Gro/F	-250 -255	Sables et granules orangés	9 gran
"	-252 -263	Granules et cailloux rouges	9 caill

FRACTION GROSSIERE

Caractérisation	Abréviation
Aalénien	Aalénien
Indice d'éroussé	Emoussé

FRACTION FINE

ATTAQUE HCl		Caractérisation	Abréviation
Phase migratrice dans HCl			Phase mig HCl
Résidu insoluble dans HCl			HCl

GRANULOMETRIE

Caractérisation	Abréviation
Sédiment brut	br
Sédiment décarbonaté	déc
Sables	Sabl
Limons	Lim
Argiles	Arg
Premier décile	D1
Premier quartile	Q1
Médiane	Md
Troisième quartile	Q3
Indice d'hétérométrie	Hé

MINÉRAUX LOURDS

Caractérisation	Abréviation
Teneur	Teneur ML
Opaques	Opaques
Amphiboles	Amphib
Disthènes	Disth
Grenats	Grenats
Minéraux du titane	Min tit
Pyroxènes	Pyrox
Sphènes	Sphènes
Staurotides	Staur
Tourmalines	Tourm
Zircons	Zircons
Divers	Divers

DIFFRACTOMETRIE

Caractérisation	Abréviation
Smectites	Sm
Illites	Ill
Vermiculites	Verm
Chlorites	Chl
Kaolinites	Kaol
Interstratifiés	Interst
Rapport pics/fond	P/F
Quartz	Qz
Goethites	Goeth
Hématite	Hémat
Calcite	Calcite
Hydroxyle Apatite	Hyd Ap

Tabl. 9-1 – Liste des échantillons analysés et des diverses abréviations.

sont regroupés dans des tableaux. Conformément aux réserves habituelles, signalons que les valeurs obtenues pour la diffractométrie ne sont qu'indicatives.

Enfin, nous avons procédé à une classification ascendante hiérarchique (CAH) et à une analyse factorielle des correspondances (AFC), les roches-mères potentielles étant placées en lignes supplémentaires. Les calculs ont été pratiqués sur les données :

- de la minéralogie (minéraux lourds, diffractométrie), à partir des résultats bruts ;
- de la granulométrie de la fraction fine (sédiment brut et traité par HCl), après découpage en classes (7), en raison de la forte disparité des valeurs ;
- de l'ensemble des analyses, pour une synthèse. Nous avons, là aussi, procédé au découpage des données en classes (7) et avons retenu un nombre de colonnes

identique, conférant un même poids à la granulométrie et à la minéralogie.

Rappelons que les observations micromorphologiques ont fait l'objet d'une étude indépendante.

PRÉSENTATION GÉOMORPHOLOGIQUE

Le site et ses environs

Les Monts du Mâconnais, cadre du site étudié, s'appuient à l'ouest sur le socle primaire cristallin (fig. 9-1). Ils sont limités à l'est par la vallée de la Saône qui ouvre sur la plaine de Bresse (Jauzein *et al.*, 1969). Ils

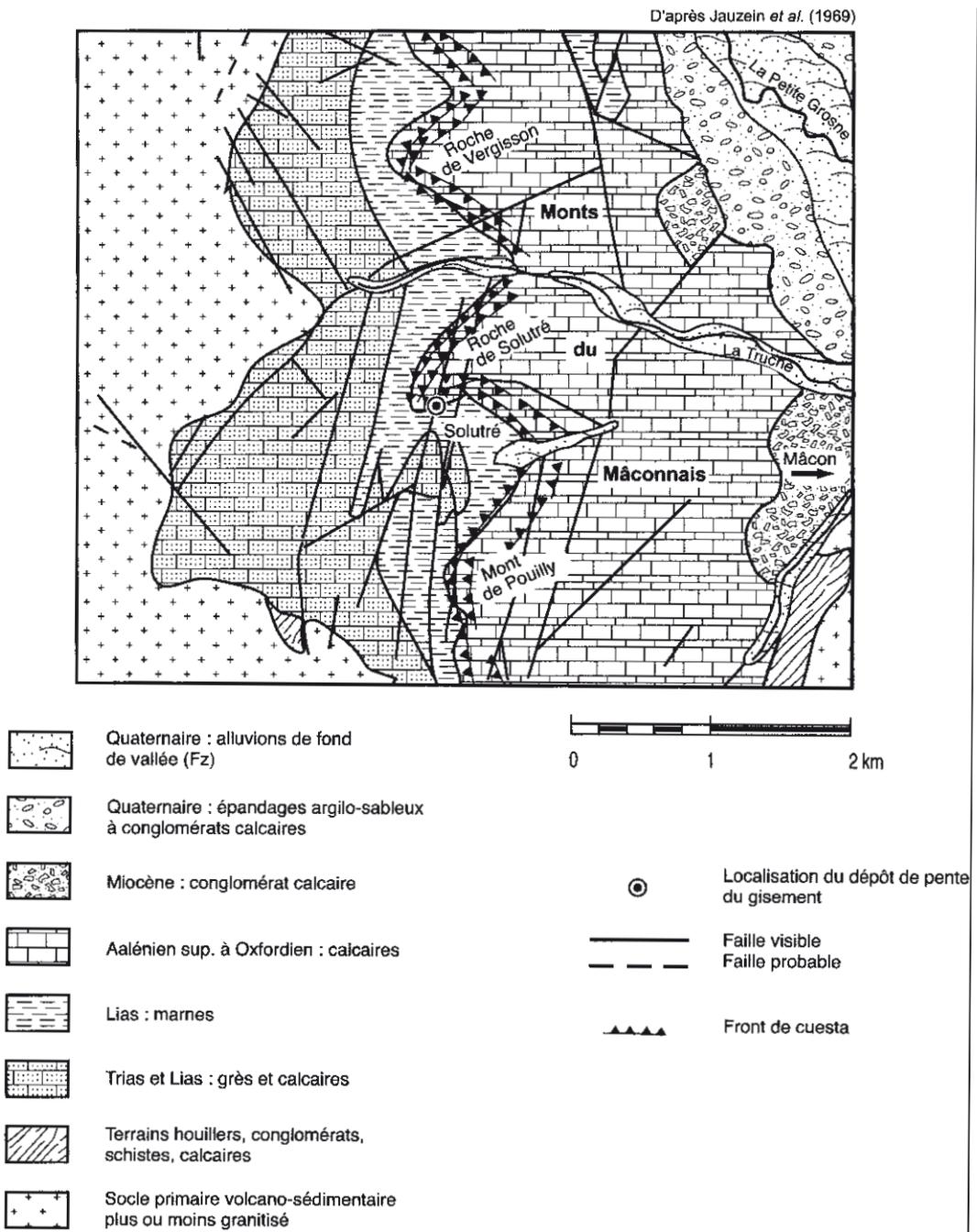


Fig. 9-1 – Cadre géomorphologique.

dessinent ici des fronts de cuesta disséqués par des vallées actuellement sèches ou drainées (fig. 2-2).

La Roche de Solutré, située à moins d'un kilomètre du contact avec le socle, correspond à un éperon aigu qui culmine à 493 m et repose sur les marnes du Lias. Sa corniche, double (fig. 2-1 et 2-3), est formée par des calcaires de l'Aalénien supérieur et du Bajocien (Rat et al., 1986). Elle est inclinée de 15 à 20° et segmentée par :

- de grandes failles issues du canevas tectonique local où prédomine la direction nord-sud. L'une d'elles, bien visible dans le paysage, est à l'origine :

- d'une incision en V au toit de la Roche ;
- d'un renforcement dessinant un petit cirque sur son flanc ;
- et d'un couloir qui a canalisé les éboulissements ;
- un réseau de diaclases dû à la plasticité des marnes liasiques sous-jacentes.

Ces contraintes tectoniques ont affaibli les calcaires, accélérant leur démantèlement.

Les roches-mères

Différentes formations ont pu alimenter la séquence détritique. Certaines proviennent directement du

versant : calcaires de la corniche, marnes du substratum, altérites. D'autres, plus lointaines, ont pu être reprises par le vent, telles des fines originaires de la plaine alluviale de la Saône ou, plus à l'est, des lœss de la Bresse.

Marnes du Lias

Épaisses d'une quarantaine de mètres dans ce secteur, elles constituent une formation grise à jaune pâle (2,5 Y 7/0 à 7/3), légèrement plastique.

Assez peu carbonatée (< 30 % – tabl. 9-3), la fraction fine se caractérise par le profil hyperbolique des courbes granulométriques cumulatives (fig. 9-2b) et comporte essentiellement des colloïdes (près des 2/3 de la fraction) et des limons (1/4 à 1/3). Les minéraux lourds, dans la fraction 100-200 μm (près de 90 %), sont exclusivement constitués d'opacques (tabl. 9-4). Les minéraux argileux se caractérisent par la domination des kaolinites (2/3 du cortège) et par un rapport pics/fond maximum (> 20 – tabl. 9-5).

Calcaires de l'Aalénien

Puissants d'une trentaine de mètres, ils dessinent la première marche de la corniche. Leur météorisation

produit préférentiellement des plaques et des plaquettes.

L'échantillon analysé, rouge faible (10 R 5/4), est très carbonaté (98 % – tabl. 9-3). Malgré une légère progression des sables (10 %), le rare résidu insoluble dans HCl a une granulométrie qui rappelle celle du Lias : profil hyperbolique de la courbe cumulative, abondance des colloïdes (fig. 9-2b). L'indice d'hétérométrie indique le plus mauvais classement des échantillons étudiés (4,90). Les minéraux lourds, beaucoup moins abondants que dans les marnes sous-jacentes (4 %), demeurent très largement dominés par les opaques (près des 9/10 – tabl. 9-4). Les variétés transparentes sont essentiellement formées de grenats (plus de 1/2), de minéraux du titane (1/3) et de zircons (1/10). Pour les colloïdes, illites et smectites représentent respectivement 2/3 et 1/3 du cortège des minéraux argileux, tandis que l'hématite est présente (tabl. 9-5).

Calcaires du Bajocien

Ils sont épais d'une trentaine de mètres et constitués de deux membres : minces bancs répétitifs de calcaires à entroques surmontés de calcaires récifaux massifs, à

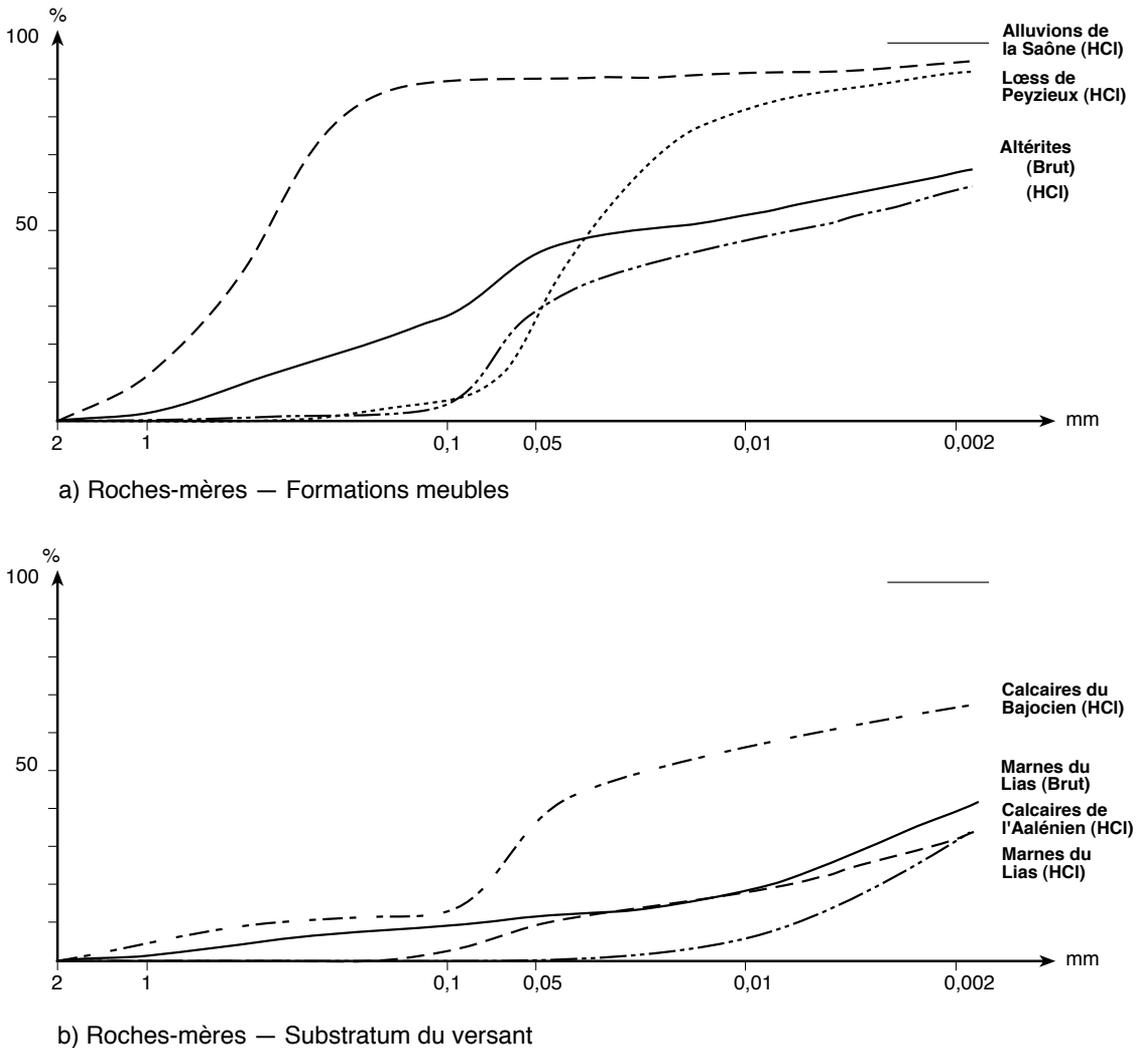


Fig. 9-2 – Courbes granulométriques cumulatives des roches-mères.

l'origine du front de la cuesta. Ils tendent à se démanteler en éléments globuleux qui vont de blocs de plusieurs mètres cubes à des granules.

Très carbonatés, ils se démarquent de l'Aalénien par leur teinte blanche (10 YR 8/2) et par la granulométrie de leur résidu insoluble : sables, limons et argiles apparaissent ici en proportions voisines (tabl. 9-3) tandis que la courbe cumulative esquisse une montée sur les sables grossiers et présente un mode à la transition sables – limons (fig. 9-2b). Les minéraux lourds demeurent rares (1 %) et très largement dominés par les opaques (9/10 – tabl. 9-4). Parmi les transparents, les minéraux du titane deviennent prépondérants (1/2). Ils sont suivis par les grenats (1/3) et par les tourmalines (1/10). Le cortège des colloïdes rappelle celui de l'Aalénien, hormis l'apparition des kaolinites (1/10) et l'absence de l'hématite (tabl. 9-5).

Altérites

Ces formations se sont développées aux dépens des marnes du Lias et des calcaires de l'Aalénien et du Bajocien, auxquels elles empruntent certains caractères. L'échantillon analysé a été prélevé à l'aplomb du site.

La fraction fine, rouge (2,5 YR 5/6), contient encore des carbonates (près de 40 % – tabl. 9-3). Les courbes granulométriques mettent en évidence un mode à la charnière sables – limons et des teneurs moyennes en colloïdes et en limons (fig. 9-2a, tabl. 9-3). Sur sédiment brut, une montée régulière se dessine au niveau des sables. Les minéraux lourds transparents sont trop rares pour être représentatifs. Kaolinites (1/5) et interstratifiés se développent au sein des colloïdes, alors que le rapport pics/fond est minimum (3 – tabl. 9-5). L'hématite acquiert sa valeur maximale (> 100).

Læss de la Bresse

Ils ont été prélevés à Peyzieux-sur-Saône, une vingtaine de kilomètres au sud-est de Solutré, dans un dépôt jaune (10 YR 7/6 à 2,5 Y 7/6), homogène, massif, non affecté par la pédogenèse récente.

Peu carbonatés (de l'ordre de 10 % – tabl. 9-3), ils présentent un mode bien marqué sur les limons (fig. 9-2a). À la différence des calcaires et des marnes, les minéraux lourds, peu abondants (2 %), comportent une forte proportion de transparents (2/3) parmi lesquels dominent les pyroxènes et les amphiboles (respectivement près de 1/2 et 1/3 – tabl. 9-4). Au sein des colloïdes, les illites sont toujours majoritaires, les kaolinites progressent (1/5) et les chlorites apparaissent (tabl. 9-4). Le quartz est en proportions élevées (près de 200) et les oxydes de fer régressent fortement.

Alluvions de la Saône

L'échantillon analysé provient d'une plage au sud de Mâcon.

La fraction fine, seule mobilisable par déflation, est essentiellement constituée de sables (90 %) non carbonatés, très bien classés (Hé de l'ordre de 0,6 – tabl. 9-3), brun jaune clair (10 YR 6/4). Les minéraux lourds, très abondants (44 %), sont dominés par les amphiboles et les grenats (1/3 chacun), suivis des

pyroxènes (1/6) et des zircons (tabl. 9-4). Les minéraux argileux, présidés par les kaolinites (1/2), présentent un fort rapport pics/fond (> 20 – tabl. 9-5). L'abondance des quartz est à remarquer.

ÉTUDE DU GISEMENT

Généralités

Le site se développe sur le flanc sud-est de la Roche. La pente, d'abord forte, de l'ordre de 40° entre les deux lignes de corniches, passe à une vingtaine de degrés aux abords du gisement et s'amortit en contrebas.

Les dépôts archéologiques s'interstratifient dans un cône détritique qui couvre environ un hectare. Il s'est accumulé au pied de la Roche, dans l'axe du couloir de la faille principale, entre 410 et 380 m d'altitude, c'est-à-dire approximativement à mi-chemin entre le sommet de la corniche et le fond du talweg.

Nous avons eu accès aux séquences de trois secteurs complémentaires, fouillées sous la direction de J. Combier puis d'A. Montet-White :

- M12, visible sur environ 1,50 m de hauteur (fig. 5-9 et 9-3), comporte de l'Aurignacien et se termine à la base du "magma de cheval" gravettien ;
- J10, épais de 2 m à 2,50 m (fig. 6-1, 6-3 et 6-7), débute par ce "magma" et renferme des pièces solutréennes à son sommet ;
- I11, enfin, visible dans un sondage profond de 3,50 m, s'enfonce jusqu'au toit du "magma". Elle livre du Solutréen dans sa partie moyenne et du Magdalénien près de son sommet (fig. 3-18 et 4-9).

Étude de la stratigraphie

Neuf faciès sédimentaires se distinguent.

• **Faciès 9 (C-GR o/ F) :**

Cailloux, graviers et sables triés

Secteur M12 - Couche i (découpage stratigraphique in J.-L. Porte *et al.* (1988), repris dans Hofman et Montet-White (1998).

Il prolonge une juxtaposition de passées caillouteuses et sablo-granuleuses, épaisse d'au moins 2 m, observée en 1988 dans un sondage.

Description

Épaisseur : maintenant visible sur 30 cm à la base de la coupe M12.

Sa partie inférieure correspond à des plages peu cohérentes de cailloux hétérométriques imbriqués, dépourvues de stratification, et de graviers.

Sa partie supérieure est essentiellement formée de sables triés et granoclassés. Les éléments grossiers, petits et globuleux, sont juxtaposés. Des alignements locaux de petites plaquettes se remarquent (fig. 9-3).

La fraction grossière se révèle fragilisée par le gel secondaire. Elle a été alimentée par les calcaires de l'Aalénien et du Bajocien en proportions voisines (tabl. 9-2). La contribution de ces derniers s'accroît au

sommet de la formation tandis que graviers et granules augmentent nettement aux dépens des cailloux.

La matrice, jaune rouge (5 à 7,5 YR 6/6), assez rare, laisse subsister des fissures ou des lacunes dans les plages les plus grossières. À la base, la courbe granulométrique cumulative du sédiment brut se révèle mal classée et légèrement bimodale avec montées sur les sables et sur les limons (fig. 9-4b). Au sommet, elle devient unimodale et nettement mieux classée sur les sables grossiers. Simultanément, le taux des carbonates passe par un maximum (près de 90 % tabl. 9-3). Une fois traité par HCl, en revanche, les courbes ne présentent plus qu'un mode bien marqué sur les limons et leur profil n'évolue pratiquement pas. Les minéraux lourds se caractérisent par la domination des pyroxènes qui présentent leur taux maximum (2/3 du cortège tabl. 9-4). Les minéraux argileux montrent des proportions fortes d'illites (près des 2/3), moyennes de kaolinites (1/5) et relativement faibles, mais notables, de smectites et de chlorites. Enfin, quartz et goëthite sont bien représentés alors que l'hématite est absente (tabl. 9-5).

Interprétation

Les éléments les plus grossiers ont vraisemblablement été mis en place par éboulements gravitaires, comme l'indiquent leur organisation et leur hétérométrie.

En revanche les plages de granules et de sables ainsi que les tris identifiables dans la matrice en partie supérieure de la formation, témoignent de ruissellements. Ces derniers, d'abord forts, sont devenus moins compétents mais plus concentrés, comme le montrent la diminution du calibre des éléments et l'affirmation du granoclassement. Les petits alignements de plaquettes qui s'intercalent peuvent alors correspondre à des pavages résiduels. Ruissellements et circulations d'eaux post-dépositionnelles ont également favorisé l'infiltration de la matrice qui ne colmate que partiellement les passées les plus grossières, et le développement de la goëthite.

Le gel secondaire, en amenuisant les calcaires, a pu fournir des matériaux mobilisables par ces ruissellements. Son impact justifie le développement du Bajocien, plus apte que l'Aalénien à produire des éléments de petit calibre, arrondis, et l'approvisionnement en sables grossiers carbonatés dont témoignent l'évolution de la courbe granulométrique et la calcimétrie.

Enfin, des apports éoliens peuvent être décelés :

- un mode bien marqué apparaît au niveau des limons sur sédiment traité par HCl;
- les cortèges minéralogiques sont affiliés aux loëss de la Bresse et, dans une moindre mesure, aux alluvions de la Saône (amphiboles, pyroxènes, teneurs en smectites, chlorites, quartz...).

- **Faciès 8 (C o) : Cailloutis hétérométrique ouvert, avec Aurignacien**
Secteur M12 - Couche h.

Description

Épaisseur : 60 à 80 cm.

Il se caractérise par :

- l'hétérométrie et la variété morphologique des éléments grossiers qui vont des dalles, aux plaquettes, aux cailloux quadratiques et aux granules ;
- la juxtaposition de lentilles de calcaires issus de différents bancs ;
- la désorganisation des éléments, sans imbrication ;
- l'absence de polarisation (VM = 25 %, Rayleigh = 0,07) ;
- une matrice rare, irrégulièrement distribuée ;
- une mauvaise cohésion qui rend les coupes instables ;
- des ondulations métriques avec plis d'environ 30 cm d'amplitude, plutôt déjetés vers la vallée.

En outre des "foyers" aurignaciens (os brûlés, cailloux noircis...) s'interstratifient (fig. 9-3).

Des passées plus ou bien individualisées se différencient : formation brun clair à rose (7,5 YR 6/4 à 7/4) emballant des vestiges aurignaciens ; passée fine plus rouge (jaune rouge : 7,5 YR 6/6) avec cailloux moins abondants et légèrement émoussés ; cailloutis dans matrice plus verdâtre (en fait brun clair : 7,5 YR 6/4) ; plages plus granuleuses...

L'action du gel secondaire va de simples fissures jusqu'à la production de sables grossiers calcaires. Des voiles calcitiques avec gouttelettes recouvrent les faces inférieures des clastes. Par place, des cimentations incomplètes indurent la formation, ailleurs, la matrice est sans consistance et se présente sous forme particulière ou grumeleuse.

L'analyse des trois premières passées mentionnées confirme la forte prédominance de la fraction grossière qui constitue entre les 2/3 et les 4/5 du poids (tabl. 9-2). L'un des échantillons renferme même le maximum des cailloux de la séquence, mais le minimum des graviers et des granules. Les calcaires de l'Aalénien et du Bajocien dominant tour à tour. Le taux de carbonates et la granulométrie de la fraction fine se révèlent assez stables (pourcentages et indices – tabl. 9-3 – profil des courbes – fig. 9-4a). Les courbes du sédiment brut dessinent une légère convexité sur les sables grossiers, tandis que celles du sédiment traité par HCl montrent un redressement du mode sur les limons. Les pyroxènes régressent nettement (2/3 à 1/4) au profit des amphiboles et des grenats (tabl. 9-4). Le cortège des minéraux argileux s'inscrit dans le prolongement du faciès sous-jacent. Le niveau aurignacien s'individualise par un minimum du rapport pics/fond (4) et par un développement des interstratifiés (tabl. 9-5).

Interprétation

Les caractéristiques de ce faciès sur le terrain témoignent d'éboulements gravitaires, c'est-à-dire d'arrivées sporadiques d'éléments grossiers indépendants, aux calibres et aux formes variés. Elles sont issues de déstabilisations des corniches, comme le montre la domination en alternance de l'Aalénien et du Bajocien. Dans ce contexte, les variations texturales peuvent provenir de différents facteurs : changement des modalités du gel, variabilité de la fragmentation selon les bancs, localisation des portions de parois mises en déséquilibre...

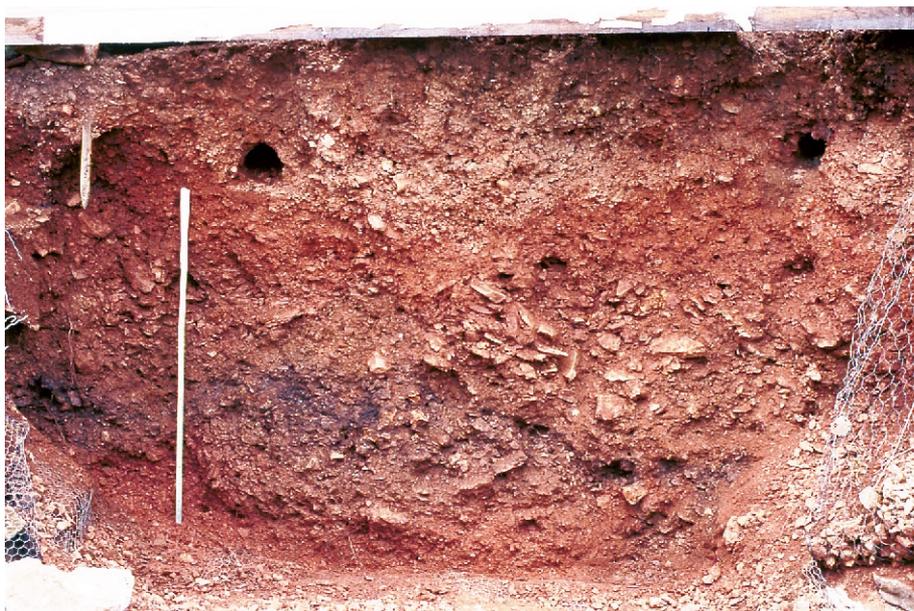
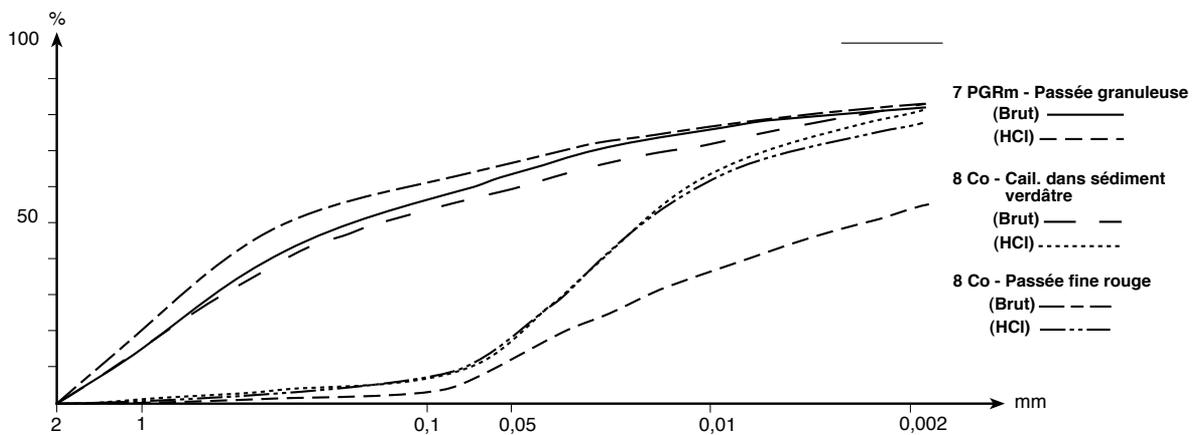
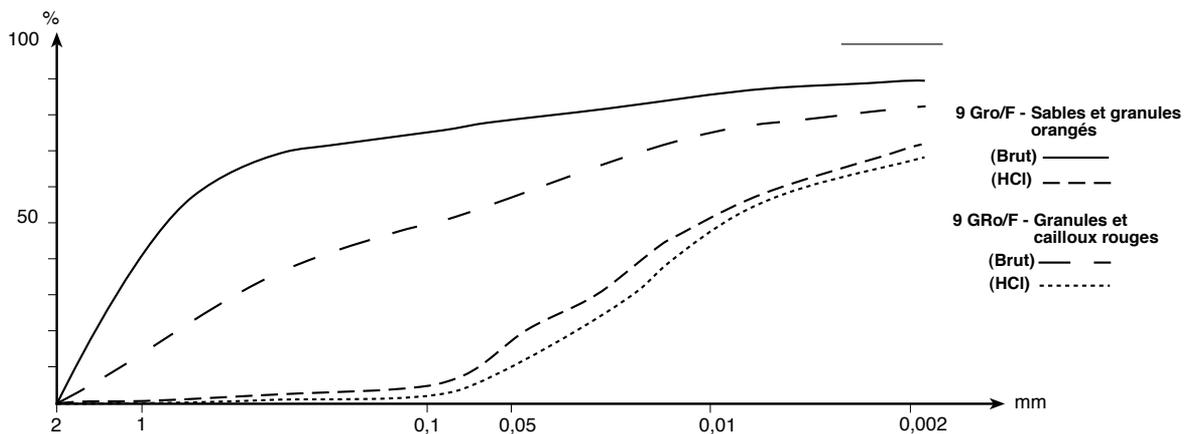


Fig. 9-3 – Coupe stratigraphique du secteur M12, montrant les faciès 9, 8, 7 et la base du faciès 6.



a) Coupe secteur M12



b) Coupe secteur M12

Fig. 9-4 – Courbes granulométriques cumulatives du dépôt de pente.

Tabl. 9-2 – Analyse de la fraction grossière. (1) Fraction 10-1 cm, sauf loess Peyzieux (fraction 5-2 mm) en raison de l'absence de cailloux. (2) Selon Tailleux et Tricart (1959).

	Granulométrie				Nature des éléments (1)		Origine des cailloux		Émoussé des cailloux	
	>10 mm (%)	10>>5 mm (%)	5>>2 mm (%)	2> mm (%)	Calcaire (%)	Vestiges archéologiques (%)	Aalénien (%)	Bajocien (%)	Indice d'émoussé (2) (%)	84
Roches mères										
	7	10	10	74	65,9	0				
Alluvions de la Saône	0	0	0	100	88,6	0				
Loess - Peyzieux/Saône	17	5	5	73	100	0				
Altérites	-	-	-	-	100	0				
Calcaires du Bajocien	-	-	-	-	100	0				
Calcaires de l'Aalénien	-	-	-	-	100	0				
Marnes du Lias	-	-	-	-	0	0				
Séquence archéologique										
I11	23	19	21	36	95,9	4,1	50	50	51	
I11	52	9	14	25	99,5	0,5	61	39	7	
I11	51	14	7	27	99,9	0,1	74	26	13	
I11	66	10	7	17	100	0	76	24	3	
I11	50	10	6	33	100	0	60	40	5	
I11	56	11	6	27	99,1	0,9	47	53	4	
I10	45	10	7	37	100	0	59	41	8	
I10	59	8	6	27	99,9	40,1	19	81	0	
I10	54	9	7	30	93	7	17	83	1	
I10	56	6	6	31	87	13	99	1	2	
I10	40	11	8	41	53	47	42	58	16	
M12	51	8	7	34	24,6	75,4	57	43	30	
M12	23	23	24	42	97	3	56	44	0	
M12	41	19	16	25	99,8	0,2	46	54	2	
M12	28	24	21	27	100	0	66	34	0	
M12	68	5	8	20	99,8	0,2	37	63	10	
M12	38	15	15	32	100	0	69	31	16	
M12	45	22	13	20	92,8	7,2	47	53	11	
M12	17	24	30	29	100	0	42	58	6	
M12	39	17	14	31	100	0	56	44	8	

Tabl. 9-3 – Analyse de la fraction fine – attaque par HCl et granulométrie.

	Attaque par HCl				Granulométrie du sédiment brut						Granulométrie du sédiment traité par HCl												
	Carbo-nates (%)	Phase migra-trice (%)	Diffé-rence (%)	Sabl. (%)	Lim. (%)	Arg. (%)	D1 (µm)	Q1 (µm)	Md (µm)	Q3 (µm)	Hé (Sabl.)	Hé (Lim.)	Sabl. (%)	Lim. (%)	Arg. (%)	D1 (µm)	Q1 (µm)	Md (µm)	Q3 (µm)	Hé (Sabl.)	Hé (Lim.)		
Roches mères																							
	4	8	4	90	4,0	6	900	580	362	23	0,60	-	90	4,5	5,5	1080	680	408	262	0,57	-	0,60	
Alluvions de la Saône	12	17	5	31	51	18	81	56	32,5	?	1,91	0,73	29	63	8	73	53,5	34	17	0,98	-	0,91	
Loess - Peyzieux/Saône	37	44	7	44,5	21	34,5	465	124	23	-	-	-	30	31	39	410	68	7,4	-	-	-	-	
Altérites	99	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,5	29,5	33	22	68	-0,165	-	-	-	-	-
Calcaires du Bajocien	98	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	22,5	67,5	9	4,45	-	-	-	-	-	-
Calcaires de l'Aalénien	28	35	7	11,5	28,5	60	79	5,8	~1,10	?	-	2,85	0,5	32	67,5	7,2	2,9	-0,9	-	-	-	-	-
Marnes du Lias																							
Séquence archéologique																							
I11	39	49	10	35,5	32,5	32	970	180	14,6	?	3,40	3,20	10	62,5	27,5	50	27,7	11	1,55	-	-	-	-
I11	29	42	13	30,5	37,5	32	745	84	11,2	?	4,50	2,80	11,5	62	26,5	53	35,5	17	1,65	-	-	-	-
I11	25	33	8	25,5	41,5	33	540	51,5	11,3	?	5,30	2,00	9	73,5	17,5	48,5	48,5	20,5	5,7	-	-	-	-
I11	65	69	4	59,5	21,5	19	1440	890	160	9,5	1,15	4,60	11,5	53	35,5	53	30	8,3	-	-	-	-	-
I11	57	61	4	37	27	23	735	325	50,5	3,65	2,00	2,90	10	57,5	32,5	50	27,5	9,4	-	-	-	-	-
I11	32	46	14	50	35,5	27,5	830	210	22,4	1,20	3,25	2,35	8,5	68	23,5	46	28	12,5	-	-	-	-	-
I10	41	46	6	35,5	42,5	22	720	160	22,2	3,40	3,25	1,95	7	65,5	27,5	42,5	23,5	9,6	-	-	-	-	-
I10	24	80	55	60	22,5	17,5	1050	485	106	10,7	1,85	-	13	57,5	29,5	59	28	8	1,25	-	-	-	-
I10	25	73	48	50	30	20	840	280	50	4,25	2,50	-	13,5	56	32,5	54	27,5	8	-	-	-	-	-
I10	17	78	62	51	30,5	18,5	570	215	53	6,20	2,00	-	13	56,5	30,5	58	32	10,5	-	-	-	-	-
I10	25	79	55	56,5	23	20,5	940	375	75	5,25	2,15	-	16	50	34	69	34	7,2	-	-	-	-	-
I10	20	78	58	46	33	21	805	262	35	3,35	2,70	-	12,5	50	37,5	55,5	28	6,2	-	-	-	-	
I10	81	78	-	64	18	18	1280	715	190	13,5	1,40	-	14,5	41	45,5	62	27	3,1	-	-	-	-	-
I10	83	81	-	69,5	15	15,5	1430	905	305	22	1,12	-	12,5	48,5	37	69	27	7,2	-	-	-	-	-
I10	89	83	-	71	16,5	12,5	1510	1000	430	29	1,00	-	12,5	57	30,5	57	26	8,7	-	-	-	-	-
I10	63	74	11	59,5	23	17,5	1250	670	145	6,9	1,55	-	18,5	62,5	19	74	41	18,2	-	-	-	-	-
I10	59	75	16	67	16	17	1450	890	315	15,7	1,17	-	19	58,5	22,5	76	40,5	18	-	-	-	-	-
I10	58	78	21	66	19	15	1390	830	278	15,5	1,24	-	15,5	62	22,5	68	36	15,8	-	-	-	-	-
I10	88	81	-	79	11	10	1725	1360	850	118	0,57	-	18	53,5	28,5	68	34,5	11,4	-	-	-	-	-
I10	68	74	6	58	24,5	17,5	1200	610	101	11	1,66	3,25	11	56,5	32,5	52	24,5	9,3	-	-	-	-	-

Tabl. 9-4 – Analyse de la fraction fine – minéralogie des sables (minéraux lourds).

Minéralogie des sables : minéraux lourds												
Teneur (%)	Opacques (%)	Transparents (%)	Amphiboles (%)	Disthènes (%)	Grenats (%)	Min. tit. (%)	Pyroxènes (%)	Sphènes (%)	Stauronites (%)	Tourmalines (%)	Zircons (%)	Divers (%)
Roches mères												
44	58	42	35	2	31	2	17	1	2	1	7	2
2	35	65	30	0	17	3	45	1	1	3	0	1
7	92	8	0	0	20	0	0	40	0	20	0	20
1	98	2	0	0	33	50	0	0	0	8	0	8
4	87	13	0	0	56	33	0	2	0	0	9	2
88	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Séquence archéologique												
I11	87	13	27	0	23	0	46	0	0	0	4	0
I11	2	13	27	0	30	0	23	0	0	10	10	0
I11	1	96	29	0	29	0	38	0	0	5	0	0
I11	15	93	7	0	22	2	15	0	7	22	4	0
I11	17	98	2	0	9	0	27	0	0	0	0	9
I11	16	94	6	0	6	0	23	3	0	0	0	0
J10	24	96	4	0	0	0	57	0	0	0	0	0
J10	31	69	31	0	0	0	0	0	0	7	2	2
J10	2	49	51	40	35	0	16	0	0	5	3	0
J10	1	49	51	41	24	1	20	0	0	6	5	3
J10	2	52	48	48	14	7	23	0	1	3	1	0
M12	10	56	55	55	0	0	18	0	0	3	1	0
M12	5	97	3	29	18	0	36	0	0	0	18	0
M12	9	89	11	27	8	0	0	0	0	0	0	4
M12	19	98	3	64	18	0	18	0	0	0	0	0
M12	7	84	16	40	25	0	25	0	0	2	8	0
M12	8	84	16	37	29	4	24	0	0	3	3	0
M12	8	85	15	19	15	2	54	0	0	2	8	0
M12	13	87	13	19	17	0	67	0	0	0	17	0
M12	18	59	41	16	2	0	63	0	0	17	1	0

Tabl. 9-5 – Analyse de la fraction fine – diffractométrie.

Diffractométrie : minéraux argileux										Diffractométrie : minéraux non argileux				
Sm. (%)	Ill. (%)	Verm. (%)	Chl. (%)	Kaol. (%)	Interst.	P/F	Quartz (P/F)	Goet. (P/F)	Hémat. (P/F)	Calcite (P/F)	Hyd. Ap. (P/F)			
Roches mères														
15	28	tr.	8	50	-	21	271	tr.	0					
10	58	tr.	9	23	-	15	195	14	0					
16	63	0	0	21	+++	3	57	45	103					
25	67	0	0	9	-	12	29	68	0					
37	63	0	0	0	++	4	11	35	30					
0	31	7	0	63	++++	23	48	tr.	0					
Séquence archéologique														
tr.	44	2	11	43	+++	11	42	7	35					
tr.	43	4	10	43	++	13	204	17	35	13,3	0			
5	37	6	12	41	++	13	95	21	21	13,7	0			
14	32	3	10	41	-	17	57	32	tr.					
19	38	tr.	9	34	-	12	55	23	0	27,9	0			
5	53	tr.	9	33	-	10	69	17	0					
10	41	tr.	8	41	-	14	114	22	0	28,9	0			
32	21	tr. ?	6	41	+	10	102	11	38	21,4	54,9			
11	40	tr.	10	38	-	10	95	8	tr.					
41	17	tr.	6	36	-	12	77	8	40					
55	15	tr.	6	24	-	11	99	tr.	0	34,2	129,6			
19	34	5	6	37	+	11	169	0	0					
13	54	2	5	25	-	12	143	13	0					
12	54	3	7	27	-	11	101	41	0					
14	48	3	7	24	+	12	162	39	33	49,1	?			
7	61	3	6	22	-	12	246	31	0					
10	60	1	7	24	-	12	100	14	0					
0	75	tr.	9	16	+++	4	159	35	0					
9	65	0	7	19	-	12	149	36	0	47,7	0			
11	62	0	6	21	-	12			0					

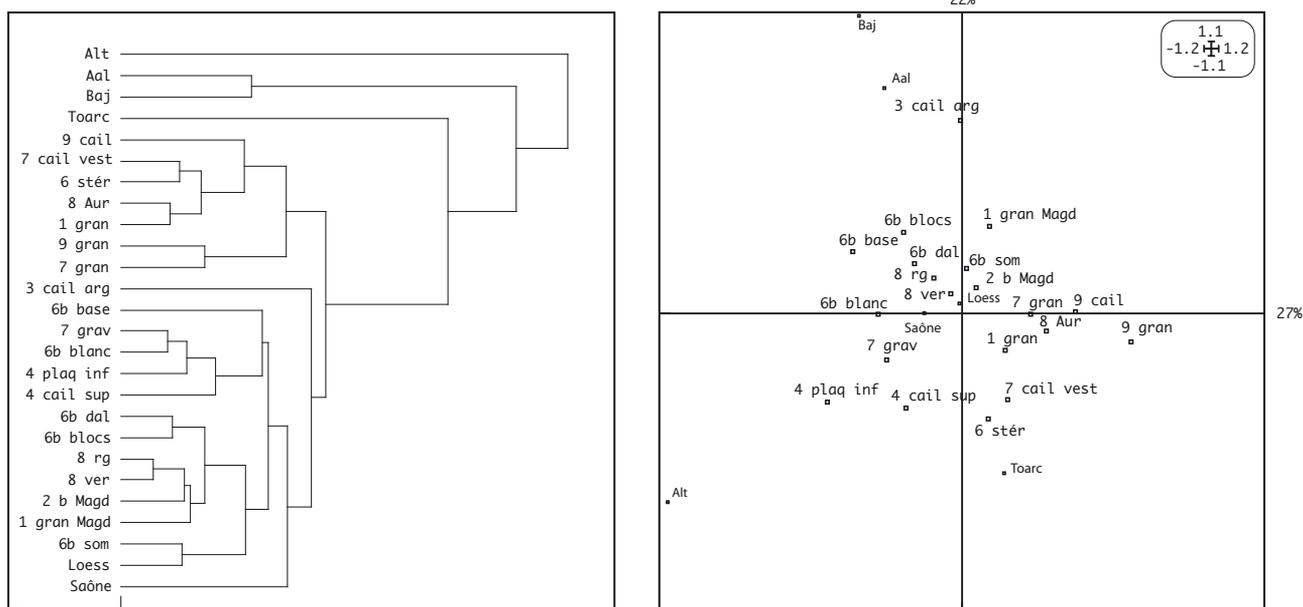


Fig. 9-5 – Analyse mathématique des données – minéraux lourds. À gauche, classification ascendante hiérarchique. À droite, plan principal de l'analyse factorielle des correspondances.

L'étude de la fraction fine montre la persistance d'apports éoliens. Un changement de la zone d'alimentation peut toutefois être pressenti, au moins pour les sables fins, puisque le cortège des minéraux lourds se rapproche de celui des alluvions de la Saône, comme le confirme la situation des échantillons le long de l'axe 1 du plan factoriel principal (fig. 9-5). En revanche, celui des minéraux argileux reste directement affilié aux loëss de la Bresse (fig. 9-6).

La diminution du rapport pics/fond et le développement des interstratifiés dans la passée aurignacienne analysée suggèrent soit une dégradation locale des sols due à l'anthropisation, soit l'apport d'altérites consécutif aux circulations.

Les ondulations dessinées par la formation trahissent des contraintes mécaniques postérieures aux "foyers" aurignaciens. L'aspect ouvert du dépôt, l'irrégularité des étirements, l'inclinaison des plis vers la vallée, la bonne conservation du niveau de foyers et l'orientation des os plutôt à contre-pente, s'accordent avec des tassements sur le versant occasionnés par la pression du cône d'ébouilés et, peut-être, par la déformation des marnes liasiques sous-jacentes. La matrice semble en revanche trop rare pour permettre l'emprise de cryoturbations.

Toujours dans le cadre des processus post-dépôt, mentionnons de discrets transferts par processus d'"auto-tamassage" et percolation : la fraction fine est plus ou moins infiltrée, des cimentations incomplètes l'affectent, la base des cailloux est souvent tapissée de calcite.

- **Faciès 7 (P-GR m) : Cailloutis plus ou moins ouvert, à lentilles parfois granoclassées, de sables, granules et graviers**
Secteur M12 - Couches g et f.

Description

Épaisseur : inférieure à 40 cm.

Les sables, à nouveau relativement abondants, peuvent être granoclassés et lités. Des lentilles pluridécimétriques, parfois érosives, de granules et de graviers plus ou moins lavés, s'individualisent. Quelques accumulations ouvertes de cailloux en dispositions désordonnées s'observent également.

Le toit du dépôt est sali par des revêtements limoneux provenant du "magma" immédiatement sus-jacent. Des chenaux en relation avec des terriers et des racines s'y dessinent. Enfin, un cailloutis avec vestiges préhistoriques s'intercale (fig. 9-3).

La contribution de la fraction grossière régresse et le calibre des éléments se réduit par rapport à 8 (tabl. 9-2). Graviers et granules passent alors par leurs proportions maximales. Leur usure, parfois importante, contraste avec l'absence d'éroulé des cailloux qui ne sont ni fragilisés, ni fissurés par gel secondaire. Des voiles de calcite recouvrent la face inférieure des clastes.

La fraction fine, brun rouge clair à jaune rouge (5 YR 6/4 à 6/6), est sans consistance, très lacunaire, parfois réduite à de forts revêtements postérieurs aux voiles de calcite. Les cimentations sont faibles. Les carbonates présentent ici leur pourcentage maximum (> 80 % – tabl. 9-3). Le profil des courbes granulométriques reste similaire à celui de 8 (fig. 9-4a), mais le classement du sédiment traité par HCl se dégrade progressivement (Hé passe de 1,55 à 2,15) et les proportions des colloïdes atteignent leur maximum (près de 50 % du résidu insoluble). Les minéraux lourds se caractérisent par l'abondance des opaques (jusqu'à 98 %), par la variabilité de leur teneur, par l'irrégularité des proportions des amphiboles (1/3 à 2/3), des pyroxènes (1/2 à 1/4) et, dans une moindre mesure, des

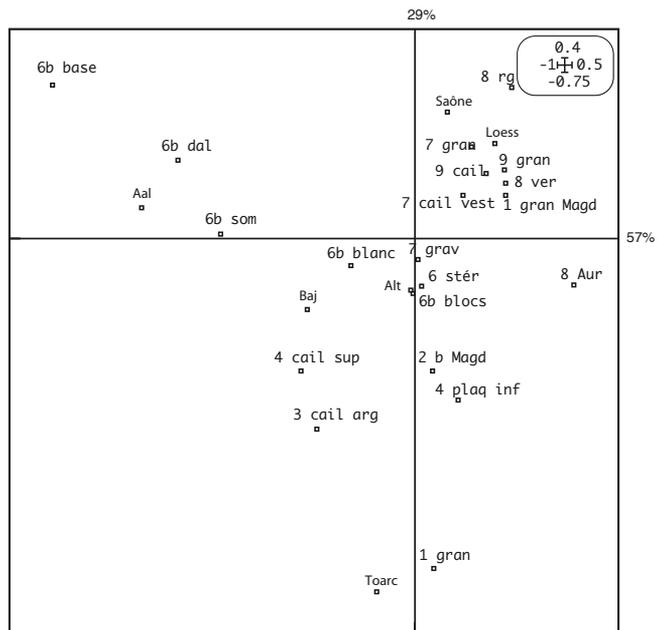
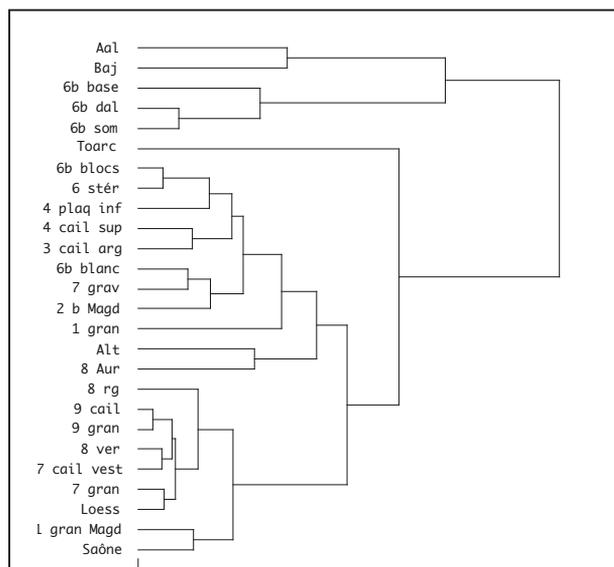


Fig. 9-6 – Analyse mathématique des données – diffractométrie. À gauche, classification ascendante hiérarchique. À droite, plan principal de l’analyse factorielle des correspondances.

grenats (tabl. 9-4). Les illites dominent les argiles (1/2); kaolinites et smectites apparaissent en proportions moyennes à faibles; chlorites et vermiculites sont présentes (tabl. 9-5).

Interprétation

Les apports clastiques gravitaires se poursuivent, comme l’indiquent les accumulations de cailloux épar- ses, ouvertes, sans cohésion. Mais ici, leur action a été largement complétée par celle des ruissellements :

- par endroits concentrés et accompagnés d’incisions, permettant la formation de lentilles de graviers et de granules;
- ailleurs plus superficiels et diffus, à l’origine de petits rills colmatés par des sédiments discrètement lités et granoclassés.

Cette dualité – éboulisations gravitaires et ruissel- lements – est également argumentée par l’émoussé des granules qui s’oppose à la relative fraîcheur des caïl- loux et qui témoigne d’une usure par un agent de transport à compétence spécifique. Enfin, elle est maté- rialisée par la situation de 7 au sein d’un sous-groupe qui comporte aussi 8 et 9 sur l’arbre hiérarchique des données de la granulométrie (fig. 9-7).

L’analyse de la fraction fine, outre cette contribution du versant (richesse en minéraux lourds opaques), met encore en évidence des apports éoliens (granulométrie du sédiment traité par HCl, cortèges minéralogiques).

Certaines percolations peuvent avoir été synchrones des ruissellements; d’autres sont postérieures à la mise en place du faciès. Elles ont conduit à de faibles cimen- tations et au dépôt de voiles de calcite sur la face inférieure des clastes. Elles ont pu contribuer à enrichir la formation en carbonates jusqu’à atteindre un maxi- mum. Des revêtements se sont déposés ultérieurement

et la partie supérieure du faciès a été contaminée par infiltration du “magma” sus-jacent. Peut-être la dégra- dation du classement, matérialisée par les valeurs de Hé et l’enrichissement en colloïdes, sont-ils la consé- quence de ces processus?

Enfin, des bioturbations ont perturbé le sommet du dépôt. Elles sont en partie récentes comme l’indiquent la proximité de la surface et la présence de racines.

- **Faciès 6 et 6 bis (C m) : Cailloutis à matrice lœssique, “magma de cheval” gravettien dans sa partie inférieure**
Sommet de M12 et secteur J10 - Couche e.

Description

Épaisseur : inconstante, variant de quelques centi- mètres à près de 2 m.

Il s’agit de la formation repère du gisement. Elle dessine des ondulations qui, selon les anciens relevés, aboutissent parfois à de faibles contre-pentes locales (Combiér et Thevenot, 1976). En J10, où elle a été largement décapée, son pendage est de l’ordre de 20° et sa surface est légèrement bombée en coupe frontale (fig. 6-1).

Exceptionnellement riche en ossements de chevaux (fig. 6-5, 6-8 et 6-10) sur près des trois-quarts de son épaisseur dans le secteur observé (faciès 6 bis), elle devient stérile à son sommet (faciès 6). Elle présente un colmatage lœssique partiel et un support clastique (fig. 6-6 et 6-7).

Le sondage pratiqué dans le “magma”, au nord du carré 69, montre une succession complexe, avec, de bas en haut : un lœss presque pur (7 cm), un niveau à dallettes (15 cm), une passée pratiquement dépourvue de fraction grossière (10 cm), un alignement de blocs (10-15 cm), un nouvel alignement de dallettes (15 cm),

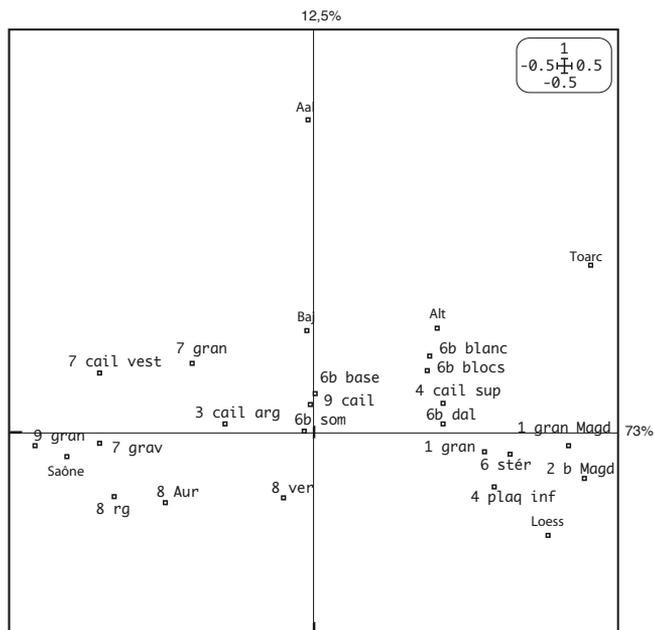
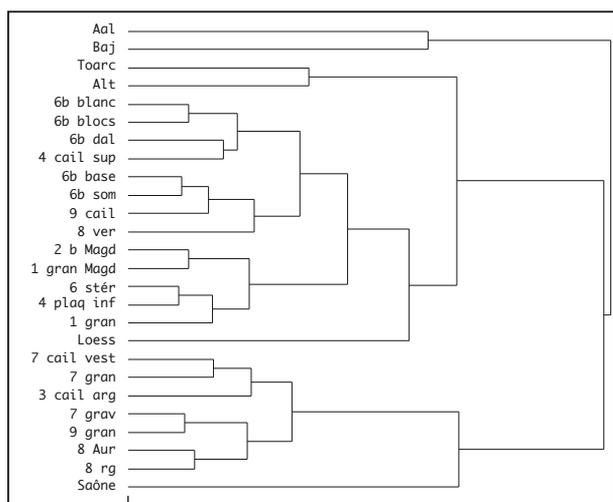


Fig. 9-7 – Analyse mathématique des données – granulométrie. À gauche, classification ascendante hiérarchique. À droite, plan principal de l'analyse factorielle des correspondances.

un loess avec cailloux globuleux (15 cm), un loess à petits cailloux (10 cm).

Au toit du dépôt, dans le faciès 6, de petites cellules s'ébauchent. Elles sont soulignées par des plaquettes redressées (coupe frontale au nord de J10).

Des mesures réalisées sur le moulage de J10 montrent une polarisation moyenne des os (VM = 31 %, test de Rayleigh = 0,008). En revanche, le plan de la partie décapée en 1998 (Hofman et Montet-White, 1998) met en évidence une polarisation forte (VM = 56 et 59 %, test de Rayleigh = 1,86⁻⁷ et 3,54⁻⁸ fig. 6-10 et 6-11). De rares connexions osseuses subsistent.

Enfin, la formation est localement bréchifiée (fig. 5-2 et 5-5) et de grandes fentes verticales, plus ou moins perpendiculaires au pendage, s'ouvrent (fig. 6-13).

La fraction grossière, toujours prépondérante dans les échantillons étudiés, comporte des os de tous calibres, en proportions parfois très importante (jusqu'à 75 % des constituants supérieurs à 10 mm – tabl. 9-2). Dans 6 bis, les éléments sont très hétérométriques (les plus gros dépassent souvent 20 cm), plus ou moins émoussés, parfois lustrés. Dans 6, ils deviennent plus petits, mieux calibrés, et s'enrichissent en plaquettes anguleuses. L'Aalénien et le Bajocien dominent en alternance. Les cailloux ne sont ni fissurés ni fragilisés. Les proportions des graviers et surtout des granules sont minimales.

La matrice, brun très pâle (10 YR 7/4) à la base, jaune rouge (7,5 YR 6/6) au sommet, apparaît loessique. Néanmoins son observation à la loupe binoculaire révèle d'innombrables fragments d'os émoussés, enrobés de limons et d'argiles. Les débris d'os spongieux sont très rares au regard des esquilles d'os compact. Ses principaux caractères sont : structure clairement grumeleuse par endroit, parfois finement lamellaire aillères ; faibles revêtements argileux ; vides entre les clastes et porosité canaliculaire forte.

Les proportions de fraction fine sont les plus fortes de la séquence, mais s'avèrent variables (27 à 41 % – tabl. 9-2). Dans 6 bis, l'abondance des os microbroyés et intégrés à la matrice conduit à des pourcentages élevés de phase migratrice dans HCl (de l'ordre de 75 à 80 %) qui contrastent avec le taux relativement faible des carbonates mesuré au calcimètre (≤ 25 % – tabl. 9-3). Les courbes granulométriques du sédiment brut sont amodales ou faiblement unimodales dans 6 bis (fig. 9-8c). Elles deviennent bimodales et les proportions des sables sont presque divisées par 2 dans 6. Les minéraux lourds passent par leur teneur minimum dans 6 bis (1 à 2 %) alors que les transparents augmentent progressivement (de l'ordre de 45 à 70 %) pour atteindre leur optimum (tabl. 9-4). Mis à part 6, par ailleurs trop pauvre en minéraux transparents comptés, les amphiboles dominent, mais tendent à régresser de bas en haut (1/2 à 1/3), à l'inverse des pyroxènes qui, avec les grenats, viennent ensuite. Les smectites sont majoritaires au sein des minéraux argileux dans la partie inférieure de I11, puis régressent (tabl. 9-5) ; en revanche, illites et kaolinites tendent à se développer de bas en haut. Les chlorites sont toujours présentes. L'hématite peut être abondante (40). Enfin, la richesse en apatite hydroxyle des deux échantillons de sédiment brut analysés montre que l'amenuisement des os s'est prolongé jusqu'à la fraction colloïdale.

Interprétation

L'organisation et les caractères sédimentologiques de cette formation témoignent :

- d'apports de fraction grossière :
 - caillouteux, par processus gravitaires, vraisemblablement assistés par des piétinements humains et animaux dont l'importance ne peut être précisée, ne serait-ce qu'en raison de sa variabilité spatiale ;
 - osseux, alimentés par les carcasses de chevaux ;

- d'un colmatage par la fraction fine :
 - limoneux, par nappage lœssique analogue à celui de la plaine de Bresse ;
 - osseux, dans 6 bis, par fragmentation plus ou moins poussée.

Aalénien et Bajocien ont tour à tour alimenté les apports gravitaires. Le déplacement de la zone d'alimentation ainsi décelé a dû être conditionné par l'évolution géomorphologique locale : météorisation des parois, mise en surplomb et appel au vide... La réduction du calibre des éléments et l'enrichissement en plaquettes au sommet du dépôt (faciès 6) suggèrent une évolution du cryoclastisme et une préparation des clastes qui préfigurent 4.

Outre une reprise discrète des formations du versant, une partie de la matrice résulte d'apports lœssiques, comme le prouvent les courbes granulométriques du sédiment traité par HCl. Le déplacement du cortège des minéraux lourds autour des alluvions de la Saône et le retour vers les lœss dans le plan factoriel principal (fig. 9-5), peuvent traduire un changement de direction des vents dominants, ou un nappage progressif des affleurements de la région par les lœss.

Enfin, une partie importante du dépôt a été alimentée par les os qui ont subi un amenuisement plus ou moins poussé. Cette contribution, clairement décelable à l'œil nu, est bien mise en évidence par les analyses (écarts entre taux des carbonates et pourcentages de phase migratrice, différences entre les courbes du sédiment brut des faciès 6 bis et 6, abondance des hydroxydes apatites...). Elle affecte tous les calibres, depuis la fraction grossière jusqu'aux colloïdes, et peut atteindre dans les échantillons analysés les 3/4 des cailloux (base du "magma") ou près des 2/3 de la fraction fine (dalles dans "magma").

Apports lœssiques et enrichissement en vestiges osseux sont responsables de l'importante distance qui sépare 7 et 6b dans le plan factoriel principal de la granulométrie (fig. 9-7).

L'intensité de la polarisation des os longs selon la pente et la structure lamellaire sporadique montrent que la formation a été soumise à la solifluxion. Celle-ci, conjuguée aux piétinements, a pu assister les éboulisations gravitaires, ce qui justifie l'opposition entre le faciès 8 à l'aspect enchevêtré et 6 bis, dépourvu d'imbrications, plus ou moins ouvert, avec alignements. Les fluctuations de la polarisation, les changements d'épaisseur et les contre-pendages montrent toutefois que les déplacements n'ont pas été uniformes. Plusieurs raisons peuvent être invoquées :

- le caractère aléatoire des piétinements qui ont pu, par endroit, repousser les éléments, ailleurs les accumuler ;
- la variabilité de teneur et de calibre de la fraction grossière, conséquence des atterrissements gravitaires, qui gêne une emprise uniforme de la solifluxion ;
- l'hétérogénéité du colmatage. Celui-ci, en augmentant la rétention d'humidité, favorise en effet la

ségrégation de glace. Les variations ainsi obtenues peuvent aboutir à des évolutions dynamiques contrastées à l'échelle d'une couche (Konik, 1999) ;

- l'exposition au sud-est, à l'origine des plus forts contrastes thermiques quotidiens, qui a pu autoriser tour à tour :
 - la cryoreptation, mouvement très lent – quelques centimètres par an – produit par soulèvement du sol lors de la croissance de lentilles de glace de ségrégation et glissement lors de leur fonte (Van Vliet Lanoé, 1988) ;
 - la gélifluxion, un peu plus rapide – d'ordre décimétrique – qui correspond à un fluage de la partie superficielle du sol saturée par l'eau lors du dégel (Pissard, 1987). Son intervention est argumentée par la structure grumeleuse locale, par l'usure des esquilles osseuses et par l'enrobage de matrice, qui s'accordent avec les boulettes formées par rotation lors du déplacement de la masse boueuse.

Au niveau du secteur J 10, l'absence de mélange entre 6 bis avec vestiges et 6 stérile, la superposition de passées, la variabilité de la fraction grossière... suggèrent une succession de trains de coulées, épaisses de 10 à 15 cm environ si l'on se réfère aux unités visibles dans le sondage.

Le contexte de cette solifluxion reste à préciser : elle peut traduire le dégel superficiel d'un sol gelé en profondeur (couche active), ou seulement les effets d'un gel superficiel. Les cellules observées au toit de 6, rapportables à des cryoturbations, peuvent fournir un élément de réponse puisqu'elles suggèrent la fonte d'un gélisol.

De même, l'amenuisement des os est difficile à expliquer. Peut-être résulte-t-il :

- d'une part, d'un effet plus ou moins poussé du gel. La partie spongieuse, friable et facile à imbiber, a pu être finement désagrégée, tandis que la partie compacte, plus résistante, s'est délitée en esquilles de dimensions variables ;
- d'autre part, des contraintes exercées par la progression des coulées sur la pente, qui ont pu accentuer le broyage et polir les éléments ;
- peut-être, en outre, les "jus" acides libérés par les cadavres de chevaux ont-ils fragilisé les os.

Ainsi pourraient se trouver justifiées la rareté de l'os spongieux (voir Hofman, chapitre 6), l'aspect émoussé des fragments à la loupe binoculaire, la juxtaposition d'os peu endommagés et d'innombrables esquilles de toutes tailles.

La dynamique, une fois amorcée, a pu s'auto-entretenir : gel et transport, en broyant les os, ont enrichi la matrice qui, à son tour, a favorisé l'emprise de la solifluxion en retenant davantage l'humidité.

Outre les cryoturbations déjà mentionnées, plusieurs phénomènes à caractère post-dépositionnel se sont surimposés. Citons :

- des bréchifications massives, produites par circulations d'eaux et rendues possibles grâce à une matrice

à la fois fine et riche en calcium (lœss et os micro-broyés). Elles peuvent se poursuivre sous les conditions actuelles ;

- une forte fissuration plus ou moins perpendiculaire au pendage. Elle résulte de la rigidité de la formation lorsqu'elle est sèche. Plusieurs facteurs peuvent la justifier : détente sur la pente, rejeu des marnes du Lias, réajustement des éboulis sous-jacents.

• Faciès 5 (B) : Blocs

Secteur J10- Base de la couche d.

Description

Des blocs sont disséminés au toit du "magma". Le plus grand, visible dans la coupe sagittale sud-ouest, est long de près de 2 m (fig. 6-1 et 6-3). Il est légèrement relevant et un bourrelet compacté se différencie

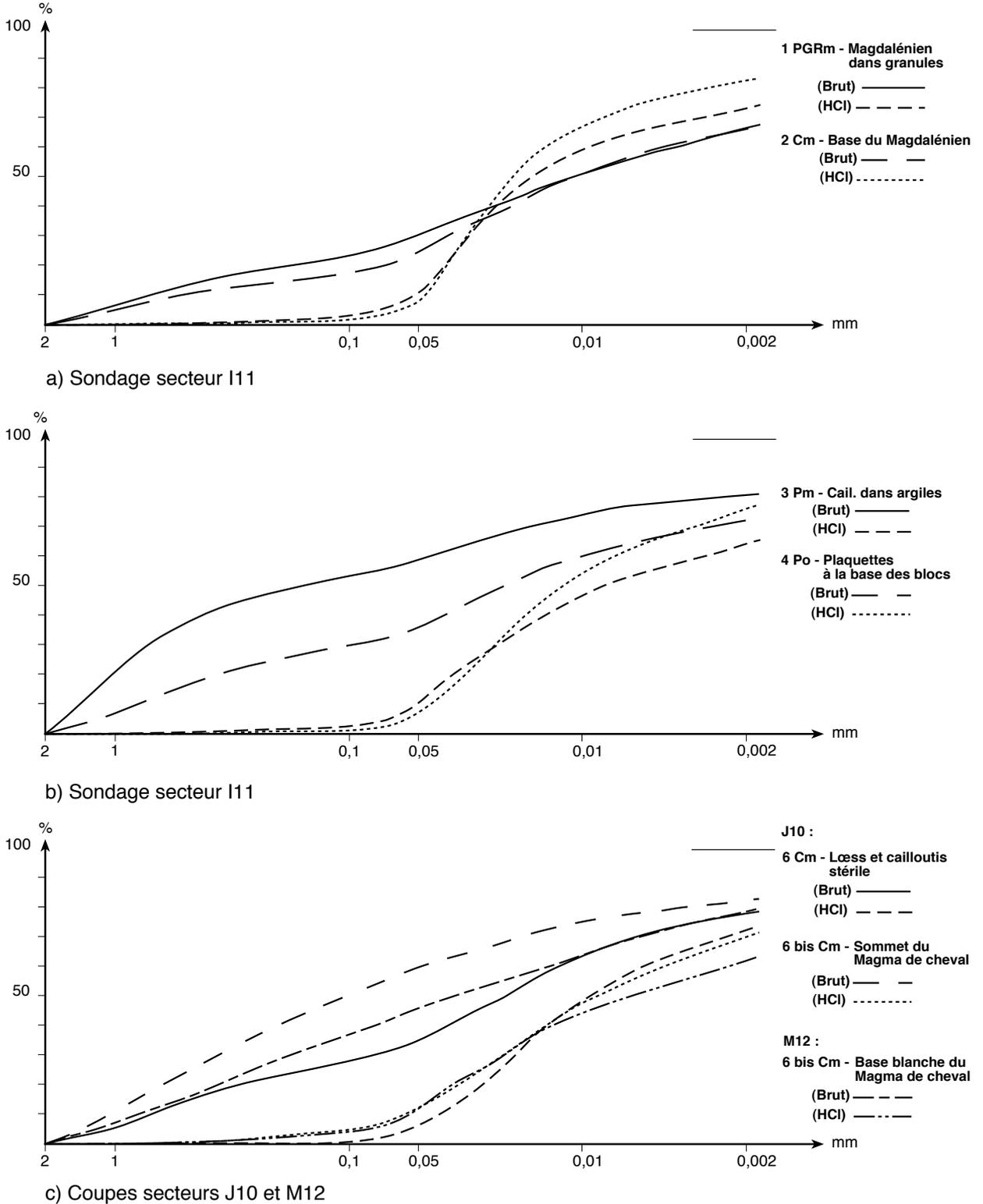


Fig. 9-8 – Courbes granulométriques cumulatives du dépôt de pente.

à son front et à sa base. Un autre, observable en coupe frontale, est moulé par 6.

Interprétation

Ce faciès témoigne d'apports gravitaires d'éléments démantelés de la corniche, qui ont dévalé la pente. Des blocs, tel celui de la coupe sagittale, apparaissent "laboureurs", du fait de leur position relevante et de l'organisation des dépôts qui les supporte et qui ont contribué à freiner leur progression. En complément, il est possible que leur ancrage ait été amplifié par phénomène de charge (blocs moulés) lors des cryoturbations qui affectent le sommet de 6.

• **Faciès 4 (P o) : Plaquettes homométriques sans cohésion**

Secteur J10- Couche d.

Description

Épaisseur : jusqu'à 1,20 m.

Ce faciès correspond à un cailloutis d'assez petit calibre, homogène, ouvert, sans cohésion, aux éléments généralement posés conformément à la pente. À la base, le passage à 6 est très progressif et l'organisation des clastes est localement perturbée par les blocs contre lesquels ils s'imbriquent (fig. 6-3).

La fraction grossière, constituée de plaquettes homométriques, très fines, fraîches, assez anguleuses, domine très largement (2/3 à 3/4 des échantillons analysés – tabl. 9-2). Les proportions d'Aalénien et de Bajocien sont équivalentes au sein des cailloux et le pourcentage des graviers et granules reste identique à celui de 6. Quelques os se retrouvent dans l'échantillon de base.

La fraction fine, d'abord brun clair (7,5 YR 6/4), puis jaune rouge (7,5 YR 6/6), voit sa teneur en carbonates s'accroître (du tiers à plus de la moitié – tabl. 9-3). À la base, son écart avec la phase migratrice dans HCl (14 %) indique une recrudescence de la contribution des os que confirme l'observation à la loupe binoculaire. Ces derniers, finement broyés, semblent un peu moins émoussés que dans 6 bis. La courbe granulométrique du sédiment brut présente d'abord le même profil bimodal que celle de 6. Elle devient ensuite amodale par enrichissement en sables moyens et fins carbonatés (fig. 9-8b). Après traitement par HCl, les profils, de nouveau caractérisés par une montée sur les limons, deviennent similaires. Néanmoins l'échantillon de base présente un meilleur classement que ceux qui l'encadrent (Hé = 1,06 contre 1,20 et 1,43). Les minéraux lourds, analogues à 6, sont nettement dissociés de 6 bis, notamment par leur teneur élevée (> 15 %) et par une très forte proportion d'opacités (94 à 98 % – tabl. 9-4). Les amphiboles sont largement majoritaires (2/3) devant les pyroxènes (1/4). Les illites dominent les minéraux argileux mais, à l'inverse des smectites, semblent régresser de bas en haut (tabl. 9-5).

Interprétation

Les grands traits du dépôt – abondance des plaquettes, homogénéité, organisation, absence de cohésion –

caractérisent des coulées sèches, c'est-à-dire des glissements collectifs de cailloux sans cohésion. Le mécanisme suppose un stockage préalable des clastes à l'amont sur le versant, à l'instar des passées caillouteuses actuellement visibles sur les ressauts des corniches (fig. 1-1 et 3-6), qui permet une préparation granulométrique par exposition au gel et météorisation, avant mise en mouvement par déséquilibre brutal. La contribution équivalente de l'Aalénien et du Bajocien montre de surcroît une évolution de l'impact du gel puisque dans les faciès sous-jacents, seul l'Aalénien se débitait en abondantes plaquettes. Cette dynamique de coulées sèches a eu pour conséquences :

- une sédimentation localisée, par exemple guidée en J10 par la dépression longeant le bourrelet formé par le toit de 6 ;
- un taux d'accrétion rapide par rapport à 6, qui s'accorde, d'une part, avec la quasi-absence de vestiges archéologiques dans la masse de la formation, d'autre part, avec un rôle limité du gel secondaire, attesté par les proportions seulement moyennes des graviers et des granules.

Corrélativement, les constituants du versant redevenaient davantage mobilisables pour la fraction fine (teneur en minéraux lourds, richesse en opaques, situation du cortège des minéraux argileux dans le cadran présidé par le substratum – fig. 9-6) tandis que la courbe cumulative du sédiment brut, amodale, est conforme à un transport non sélectif. L'influence des apports éoliens reste néanmoins perceptible malgré la disparition du faciès lœssique : mode sur les limons (sédiment traité par HCl), domination des amphiboles et des pyroxènes.

L'étroite filiation de la base de 4 avec le sommet de 6 sur l'arbre hiérarchique des données de la granulométrie (fig. 9-7), confirme la progressivité de la transition entre les deux faciès. Ainsi la partie inférieure de 4 matérialise soit :

- une simple reprise du toit de 6 ;
- une simultanéité des apports lœssiques et des premières coulées sèches ; éventualité la plus vraisemblable étant donné le caractère peu érosif des coulées sèches et le meilleur tri du sédiment décarbonaté, difficile à justifier par une simple reprise des formations sous-jacentes. Peut-être alors d'ultimes solifluxions ont-elles pu s'ébaucher, comme le suggèrent les os broyés qui enrichissent la matrice.

Selon l'hypothèse retenue, les vestiges archéologiques présents à la base du dépôt pourraient soit émaner de 6, soit témoigner d'une nouvelle occupation.

• **Faciès 3 (P m) : Cailloutis à plaquettes de plus en plus colmaté, avec Solutréen**

Secteur I 11 - Couche c

Description

Épaisseur : 30 à 50 cm.

Il correspond à un dépôt à support clastique de plus en plus colmaté de bas en haut (fig. 4-9). Sa limite inférieure est très progressive. Les éléments grossiers

sont plutôt posés à plat mais montrent des imbrications locales. Des revêtements un peu plus affirmés sur les faces supérieures les affectent. Les espaces interstitiels sont partiellement remplis de boulettes fécales et la porosité d'entassement est forte.

La fraction grossière passe par un maximum de proportion (plus des 4/5 de l'échantillon analysé – tabl. 9-2) et a été préférentiellement alimentée par l'Aalénien. Les plaquettes dominent toujours mais les éclats commencent à se développer. Malgré l'abondance des cailloux, graviers et granules restent en pourcentages moyens.

La fraction fine, brun clair (7,5 YR 6/4), rare (< 20 %), est fortement carbonatée (65 % – tabl. 9-3). La courbe cumulative du sédiment brut, légèrement bimodale, comporte une montée plus forte sur les sables grossiers et moyens que sur les limons (fig. 9-8b). Une fois traité par HCl, les proportions des limons s'avèrent relativement faibles alors que les colloïdes atteignent leur teneur maximale pour cette partie de la séquence (respectivement de l'ordre de 1/2 et 1/3). Les minéraux lourds, assez abondants (15 %), avec nombreux opaques (> 9/10), se caractérisent par une forte diminution des amphiboles et des pyroxènes au profit des grenats, tourmalines (près de 1/4 chacun) et staurotides (tabl. 9-4). Les minéraux argileux, assez proches de 4, sont dominés par les kaolinites suivies des illites (tabl. 9-5). La teneur en gœthite est assez élevée (32).

Interprétation

Le caractère assez ouvert de la formation ainsi que l'abondance et l'organisation des plaquettes plaident encore en faveur de coulées sèches. Néanmoins, l'accrétion s'est vraisemblablement ralentie : le Bajocien alimente moins la sédimentation et produit davantage d'éclats qui entravent cette dynamique, tandis que les effets du gel secondaire s'accroissent. Deux raisons peuvent être invoquées : une évolution des modalités du gel, une réduction éventuelle du stock de cailloux accumulé sur les ressauts des corniches.

La fraction fine, rare et en partie bioturbée, paraît partiellement infiltrée depuis 2 : elle se développe de bas en haut, la formation est plus ou moins ouverte, les revêtements sont préférentiellement déposés sur les faces supérieures des clastes, le cortège des minéraux argileux est affilié à celui de 2 (situation dans le plan factoriel principal – fig. 9-5). La participation éolienne semble, elle aussi, avoir régressé puisque, d'une part, les taux de fraction fine et de limons décarbonatés sont faibles et puisque, d'autre part, les minéraux lourds indiquent une diminution des apports allochtones (lœss et Saône) en faveur des calcaires du versant (plan factoriel principal – fig. 9-5).

- **Faciès 2 (C m) : Cailloutis hétérométrique colmaté, avec Magdalénien (?)**
Secteur I 11 - Couche b

Description

Épaisseur : 50 à 70 cm.

Il s'agit d'une formation colmatée à support clastique affectée par un pendage de l'ordre de 20°. Les cailloux, par place alignés, ailleurs enchevêtrés, ne sont pas polarisés (VM = 20 % ; test de Rayleigh = 0,13). Des revêtements argileux recouvrent toutes leurs faces. Des petites plages pluricentimétriques de granules délavés se développent à partir du milieu du dépôt. Une structure lamellaire diffuse, sporadique, est perceptible à l'œil nu au sein de la matrice.

La fraction grossière, toujours dominée par l'Aalénien (tabl. 9-2), devient nettement plus hétérométrique que dans les deux faciès sous-jacents. Les formes sont plus variées, l'émoussé s'accroît. L'action du gel secondaire est peu perceptible.

La fraction fine, brun clair (7,5 YR 6/4), plus abondante que dans 3 (environ 1/4 du sédiment), présente une cohésion de plus en plus affirmée vers le haut. Le taux des carbonates régresse fortement (de 2/3 à 1/4 – tabl. 9-3). La courbe granulométrique, nettement bimodale, ne dessine qu'une montée très atténuée sur les sables grossiers (fig. 9-8a). La teneur en colloïdes est maximum (33 %). Les limons se développent et atteignent eux aussi leur optimum sur sédiment traité par HCl (près de 75 %). Malgré une forte proportion d'opaques (> 95 %), la teneur en minéraux lourds est très faible (1 % – tabl. 9-4). Les pyroxènes dominent à nouveau, devant les amphiboles et les grenats. Comme dans 3, le cortège des minéraux argileux se caractérise par une prépondérance des kaolinites et des illites (tabl. 9-5). L'hématite est présente.

Interprétation

La solifluxion ou les flots de débris peuvent rendre compte de ce type de faciès. Ici :

- l'absence de polarisation ;
- les revêtements qui enrobent les cailloux ;
- les teneurs en limons et argiles ;
- la structure lamellaire, seulement diffuse et sporadique ;
- le faible impact du gel secondaire ;
- les lentilles de granules délavés, témoins de ruissellements ;

permettent de privilégier l'hypothèse des flots de débris.

Rappelons que cette dynamique correspond à des coulées boueuses rapides, de l'ordre du mètre par seconde, chargées en éléments grossiers (Van Steijn, 1988). Elles résultent d'épisodes de sursaturation des formations meubles par les eaux de fonte ou de précipitations. Leur compétence et leur viscosité ont ici permis l'intégration d'éléments plus hétérométriques et aux formes plus variées que dans le faciès sous-jacent. L'incision en V au toit de la Roche, le renforcement sur son flanc et le couloir associés à la faille ont pu constituer un impluvium et canaliser les écoulements qui sont venus mourir plus ou moins loin sur le cône en s'étalant sous forme de lobes. L'empilement de ces derniers au niveau de I11 a abouti à un diamicton colmaté et argileux qui contraste avec les dépôts ouverts sous-jacents.

La contribution des formations du versant demeure perceptible (teneur élevée en minéraux lourds opaques,

proportion de l'hématite). Néanmoins la matrice nécessaire à cette dynamique a été enrichie par les apports éoliens qui semblent s'être intensifiés : les limons se développent et l'échantillon se place à proximité des loess dans le plan principal de l'analyse factorielle (granulométrie et minéraux lourds – fig. 9-7 et 9-5).

• **Faciès 1 (P-GR m) : Cailloutis à passées de granules, renfermant du Magdalénien**
Secteur I 11 - Couche a

Description

Épaisseur : 40 à 60 cm.

Il se caractérise par des passées granuleuses aux limites floues qui se multiplient vers le haut. Leurs constituants peuvent être totalement lavés ou, au contraire, comporter des enrobements. Elles sont emballées par un petit cailloutis massif, à support clastique, qui passe assez progressivement au faciès 2. Ses éléments grossiers sont souvent redressés ou de chant. Ils comportent de faibles revêtements sur toutes leurs faces.

Une fine structure lamellaire est encore perceptible à l'œil nu au sein de la matrice.

Les cailloux se raréfient, passant d'environ 1/2 à 1/4 de la formation (tabl. 9-2), et deviennent plus petits, plus homométriques, plus émoussés, vers le sommet. Les éclats prédominent et la contribution du Bajocien s'accroît pour égaler celle de l'Aalénien. Graviers et granules atteignent leurs pourcentages maximums bien que l'action du gel secondaire ne soit pas perceptible.

La fraction fine, brun à brun rouge (7,5 à 5 YR 4/4), montre une forte porosité d'entassement. Les courbes granulométriques du sédiment brut, très mal classées, évoluent vers un profil amodal au sommet du faciès (fig. 9-8a). Les colloïdes sont bien représentés (1/3 – tabl. 9-3). Comme pratiquement partout dans la séquence, les limons restent largement majoritaires après traitement par HCl. Les minéraux lourds, voisins de ceux de 2, se multiplient au sommet du faciès (18 %) tandis que les pyroxènes se développent (près de 1/2 –

tabl. 9-4). Parmi les minéraux argileux, les illites et les kaolinites se trouvent en proportions équivalentes, les smectites disparaissent, les interstratifiés se développent (tabl. 9-5). L'hématite est bien représentée (35).

Interprétation

La persistance des caractères du diamicton sous-jacent et la limite inférieure diffuse, montrent que ce faciès prolonge 2, dont il ne se distingue que par la multiplication des poches à remplissage granuleux. Ces dernières matérialisent d'anciens rills serpentant sur la pente et mettent ainsi en évidence une intensification des ruissellements au toit des sédiments mis en place par flots de débris. Le dégel superficiel d'un gélisol ou la fonte répétée d'un couvert neigeux, autorisant de brusques libérations d'eau et des passages à l'état boueux, peuvent justifier la juxtaposition des passées granuleuses et d'une matrice très mal classée.

Le développement de minéraux argileux interstratifiés montre que cette formation, située une cinquantaine de centimètres sous la surface actuelle, a été affectée par une pédogenèse.

SYNTHÈSE

Causes de la sédimentation et de la conservation des dépôts

Les faciès et les dynamiques qui en sont responsables, résultent d'interactions à différentes échelles : climat régional, géométrie du versant, lithologie...

Le contexte géomorphologique de la Roche de Solutré, caractérisé par :

- un relief vigoureux à corniches ;
- une exposition au sud-est garantissant de forts contrastes thermiques journaliers ;
- des calcaires qui réagissent différemment au gel (Aalénien libérant plutôt des plaquettes ; Bajocien produisant plutôt des éléments globuleux) ;

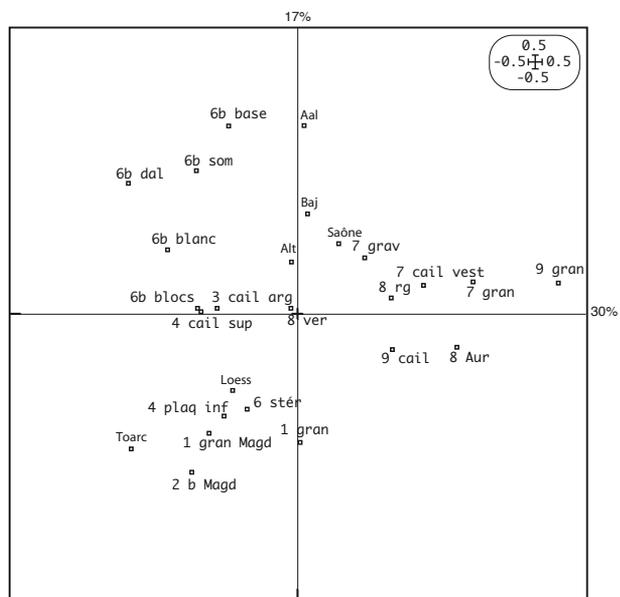
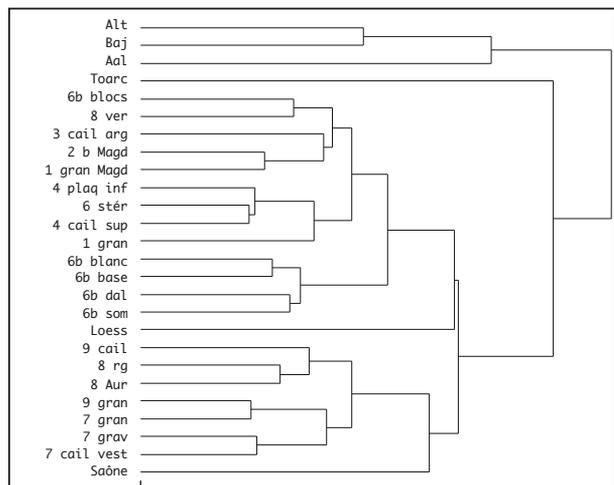


Fig. 9-9 – Analyse mathématique des données – totalité des analyses. À gauche, classification ascendante hiérarchique. À droite, plan principal de l'analyse factorielle des correspondances.

est favorable à un approvisionnement intense en fraction grossière et à certains processus de mise en place rapide comme les éboulisations gravitaires et les coulées sèches.

L'incision en V, le petit cirque et le couloir au niveau de la faille, en outre, forment un impluvium propice aux flots de débris et peuvent canaliser les épandages.

Enfin, l'amortissement brutal de la pente au pied de la Roche, au contact des calcaires et des marnes, autorise une puissante accumulation sédimentaire.

Il a résulté de cette conjonction de facteurs un taux de sédimentation exceptionnel et une fossilisation rapide assurant la conservation des vestiges au droit de la faille, dans un secteur limité.

Le site, enfin, qui correspond à un éperon rocheux et domine le couloir de la Saône, lui-même dans le prolongement du Rhône, est, même actuellement, particulièrement exposé aux vents.

Succession des processus

Ils s'avèrent très variés : éboulisations gravitaires, coulées sèches, flots de débris, solifluxions, ruissellements, apports éoliens.

- La base de la séquence étudiée (faciès 9) correspond à des éboulisations gravitaires entrecoupées de ruissellements, d'abord forts, puis moins compétents, plus concentrés. Le gel secondaire, en amenuisant les calcaires, notamment bajociens, a produit des calibres mobilisables par ces ruissellements.

- Des apports gravitaires presque exclusifs (faciès 8) ont fossilisé les foyers aurignaciens. Ils révèlent une déstabilisation des corniches. Les dépôts, peu cohérents, ont ensuite été déformés, vraisemblablement par tassement du tablier d'éboulis.

- Puis des ruissellements ont de nouveau accompagné les éboulisations gravitaires (faciès 7).

Ces trois premiers faciès résultent donc d'une même dynamique générale, dominée par deux processus – éboulisations gravitaires et ruissellement – qui se relaient ou se juxtaposent. L'évolution simple qu'ils évoquent est illustrée par l'analyse factorielle de l'ensemble des données, puisque leurs échantillons ne se répartissent que le long de la partie positive de l'axe 1 du plan principal (fig. 9-9). Ces dépôts peuvent donc être rattachés à un même grand ensemble, conformément à leur situation sur l'arbre hiérarchique (fig. 9-9).

- Le faciès spécifique du "magma" gravettien (faciès 6 bis) reflète une dynamique complexe dans laquelle les accumulations de carcasses de chevaux et les piétinements humains et animaux ont joué un rôle notable : les premières ont alimenté les sédiments, les seconds ont partiellement brouillé l'organisation des dépôts. Une contribution lœssique accrue et une fragmentation parfois très poussée des os ont enrichi la matrice qui s'est intégrée à d'abondants clastes arrivés par éboulisations gravitaires. Le colmatage inégal qui en a résulté a permis l'instauration de coulées de solifluxion plus ou moins bien exprimées. Contrairement aux formations sous-jacentes, les dépôts ont donc été lentement repris sur la pente. L'évolution minéralogique

des fines peut, en outre, révéler un changement de direction des vents dominants ou un nappage progressif de la région par les limons.

L'originalité de cette formation et la coupure brutale qui la souligne en stratigraphie se retrouvent dans l'analyse mathématique (fig. 9-9) qui cantonne 6 bis au quart nord-ouest du plan factoriel principal et le situe loin du sommet de 7 (7 gran). Remarquons que 6 (6 stér) est mis à l'écart dans le plan factoriel principal et sur l'arbre hiérarchique où il apparaît fortement affilié à 4 (fig. 9-9).

En plus d'une évolution des principaux caractères du "magma" avec disparition des vestiges osseux (faciès 6), le passage à la partie supérieure de la séquence s'accompagne, d'une part, d'un puissant rajeunissement de la corniche bajocienne, à l'origine d'une arrivée de blocs (faciès 5), d'autre part, de cryoturbations.

- Avec le faciès 4 mis en place par coulées sèches, les plaquettes deviennent presque exclusives. Elles suggèrent une préparation aboutie du matériel par le gel, quelle que soit sa pétrographie. Ces coulées marquent le retour à une sédimentation discontinue, rapide, localisée.

- Un ralentissement probable de l'accrétion par coulées sèches et un colmatage par une matrice apparemment issue des dépôts sus-jacents, conduisent ensuite à un faciès de transition (3).

- Des flots de débris prennent le relais et emballent une partie du Magdalénien (faciès 2). Une recrudescence des apports éoliens semble avoir assuré un approvisionnement suffisant en fines pour que le matériel puisse être mobilisé en coulées visqueuses lors de moments de sursaturation. Le faciès diamicton observé en I11 est rapportable aux lobes frontaux des coulées, ce qui s'accorde avec la situation des dépôts, loin de l'impluvium et de la faille, dans un secteur où la pente s'amortit.

- La séquence étudiée s'achève par une emprise croissante des ruissellements.

Cet enchaînement de dynamiques et le regroupement des échantillons dans le cadran sud-ouest du plan factoriel principal (fig. 9-9), incitent à placer les faciès 6 à 1 dans un troisième grand ensemble. Celui-ci s'avère plus hétérogène que les deux précédents, comme le montre l'arbre hiérarchique (fig. 9-9), puisqu'il résulte du relais de trois processus dominants – coulées sèches, flots de débris, ruissellements – qui, du fait de leurs propriétés, mobilisent des éléments de natures différentes.

Implications climatiques

À l'exception de la solifluxion, les processus identifiés ne dépendent pas de conditions climatiques précises (Van Steijn *et al.*, 1995). Quelques indices peuvent cependant être exploités sur la base de principes simples, en gardant à l'esprit les limites des conclusions qui peuvent en être tirées.

L'action du gel peut être perçue à travers le cryoclastisme primaire et secondaire, la solifluxion, les cryoturbations... Elle apparaît ici permanente.

L'aridité est classiquement déduite des apports éoliens. Ils se sont exercés tout au long de la séquence, puisque les analyses révèlent la présence continue d'un stock lœssique qui s'est renouvelé comme le montre son évolution minéralogique. Les variations décelées peuvent avoir une signification climatique directe (direction ou intensité des vents), ou indirecte (stocks disponibles tributaires d'un couvert végétal plus ou moins développé par exemple).

Les ruissellements sont souvent assimilés à l'humidité. En fait, ils peuvent avoir de multiples significations : géomorphologique (écoulements rapides sur un cône détritique), environnementale (l'absence de végétation renforce l'efficacité du processus), ou encore climatique. Dans les séquences étudiées, le développement épisodique de ruissellements concentrés, malgré des dépôts très ouverts qui imposent de fortes infiltrations, peut se justifier par la fonte d'un couvert neigeux ou l'imperméabilisation du sol par le gel.

Les conditions de mise en place de l'ensemble inférieur (faciès 9, 8 et 7) sont difficiles à appréhender. Peut-être ont-elles été seulement moyennement rigoureuses et, par moments, relativement humides : cryoclastisme, notamment secondaire, actif, traduisant de nombreuses alternances gel-dégel, emprise des ruissellements, faible taux de limons. Remarquons que le cortège des minéraux lourds préfigure celui du "magma" dès 8.

L'ensemble moyen (faciès 6 bis), qui marque une rupture, s'est vraisemblablement mis en place sous des conditions particulièrement rigoureuses. Le développement de la composante lœssique peut être rapporté à une aridification d'apparence brutale, que confirme le caractère steppique de la faune. La glace retenue dans le sol a permis l'instauration de la solifluxion. L'épisode de cryoturbations qui marque la transition avec la partie supérieure de la séquence, évoque une amélioration des conditions avec la fonte d'un gélisol (toit du faciès 6) vraisemblablement assez pauvre en eau (French 1996, Murton et French, 1993, Vandenberg, 1992), étant donné le faible développement des figures de charge (blocs de 5 moulés par 6).

Au-dessus, le faciès 4 suppose un couvert neigeux ou végétal réduit ou absent. Il matérialise un changement des conditions qui donne un rôle moteur au cryoclastisme. Le façonnage en plaquettes homométriques, indépendant de la pétrographie, évoque une préparation spécifique, c'est-à-dire une transformation des modalités du gel, que seules des expériences de gélifraction nous permettraient de préciser. Peut-être est-elle en rapport avec une diminution de l'aridité, étant donné la réduction du colmatage lœssique.

- Une évolution d'ordre climatique se manifeste avec le faciès 3, puisque le gel fragmente de moins en moins le Bajocien en plaquettes.

- Par la suite, des moments d'humidité, saturant le sol en eau, peuvent être déduits du déclenchement des flots de débris (faciès 2). Ils ont pu s'intercaler

dans un contexte aride, puisqu'une partie de la matrice tire son origine d'une recrudescence des apports éoliens.

- Le développement des ruissellements au sommet de la séquence étudiée (faciès 1), montre une multiplication des épisodes humides.

En résumé, si l'on s'en tient aux quelques principes indiqués (aridité déduite des apports éoliens par exemple), le froid s'accompagne d'une aridification vers le milieu de la séquence. Elle atteint son paroxysme avec le faciès 6 bis et semble montrer une légère recrudescence avec 3. Ce n'est qu'à la base et au sommet des dépôts que l'influence de l'humidité peut être perçue, grâce à l'intercalation de figures de ruissellement. L'ensemble évoque un cycle irrégulier, illustré par le retour de échantillon sommital (1 gran) à proximité de l'échantillon basal (9 cail) après de multiples fluctuations, dans le plan factoriel principal (fig. 9-9).

Conséquences des processus sur l'organisation et la conservation des vestiges archéologiques

La sédimentation, en général sporadique, irrégulièrement distribuée sur le cône et très caillouteuse, est à l'origine de sol bosselés, bien drainés qui, dans ce contexte de versant, peuvent être favorables à l'installation des hommes.

Les éboulisations gravitaires qui emballent les "foyers" aurignaciens du secteur M12 (faciès 9), ont permis l'enfouissement quasiment *in situ* des vestiges. Malgré des contraintes ultérieures, à l'origine de déformations, les remaniements demeurent limités, comme le confirme la conservation de "foyers". Remarquons qu'il s'agit ici d'un rare cas d'implantation humaine associée à ce type de dépôt (Bertran et Texier, 1997).

Le "magma" gravettien (faciès 6 bis), en revanche, a subi des perturbations beaucoup plus profondes : solifluxion, piétinements... Elles ont entraîné :

- une réorganisation des vestiges avec mélanges : orientation selon la pente, dispersion plus ou moins marquée (quelques connexions osseuses demeurent), enfouissement...
- une fragmentation parfois très poussée des os, permettant la désagrégation préférentielle des parties les plus fragiles. L'amenuisement s'avère très variable, comme le montrent les rapports fluctuants entre os supérieurs à 1 cm (quasi-totalité des vestiges archéologiques grossiers – tabl. 9-2) et os intégrés à la matrice (essentiel de la différence entre teneur en carbonates et phase migratrice – tabl. 9-3).

Les vestiges solutréens, emballés dans des coulées sèches (faciès 3), ont pu, en fonction de leur situation, soit avoir été emportés et dispersés, comme pourraient l'illustrer les pièces éparses, soit avoir été fossilisés sous une coulée et n'avoir alors été que modérément remaniés ; éventualité qui pourrait rendre compte de la présence du "foyer" de III.

Les flots de débris, prépondérants dans le faciès 2, ont pu être très perturbateurs. Ils renferment quelques pièces mal caractérisées, dispersées dans la masse. En fonction de la position des vestiges, ils appellent le même commentaire que les coulées sèches. Au-dessus, dans le faciès 1 qui renferme le Magdalénien, la compétence des ruissellements, limitée à la mobilisation des graviers et des granules, indique des redistributions différentielles des objets, largement conditionnées par la localisation des rills. Rappelons toutefois que ces ruissellements se sont exercés sur un matériel qui a pu être préalablement déplacé par flots de débris.

Les assemblages archéologiques apparaissent donc dans des états de préservation différents, non seulement d'un niveau à l'autre, mais parfois aussi à l'intérieur d'un même niveau. Les informations recueillies, inégales, ne peuvent pas être traitées de façon équivalente.

RÉFLEXIONS

L'étude de cette séquence repose sur deux étapes :

- la première a conduit à dresser un cadre détaillé en identifiant les processus dominants. Elle s'appuie sur les observations de terrain ;
- la seconde était destinée à approfondir les résultats et à les étayer. Elle s'appuie sur les analyses. Elle a mis en évidence une continuité des apports éoliens qui ne pouvait être décelée à l'œil nu. Elle a également obligé à nuancer certaines hypothèses et à en réviser d'autres, par exemple celles relatives aux changements d'alimentation qui peuvent montrer un décalage avec les changements de faciès (coupure entre 6 bis, 6 et 4).

Les dépôts observés résultent de l'interaction de multiples paramètres qui procèdent de différentes échelles. L'équilibre dont ils sont issus, difficile à apprécier, est à l'origine d'incertitudes. La forme et l'homométrie des plaquettes des coulées sèches du faciès 4, par exemple, ont-elles d'abord une signification :

- climatique, puisqu'elles suggèrent un façonnage spécifique par le gel ;
- ou dynamique, puisqu'elles sont les plus aptes à glisser aussi loin sur le cône ?

De même, la vitesse de l'accrétion constitue un facteur essentiel, difficile à appréhender. Ainsi, les variations de teneurs en limons sont-elles directement fonction de l'intensité des apports éoliens, ou sont-elles plutôt la conséquence d'arrivées clastiques fluctuantes ? La disparition du faciès lœssique entre 6 bis ("magma") et 4 (coulées sèches), notamment, traduit-il bien un ralentissement des apports éoliens ?

La séquence, qui ne comporte qu'une coupure majeure ("magma") et montre une relative stabilité à sa base et une évolution à son sommet, apparaît décalée par rapport à la multitude d'événements, parfois très contrastés, figurée sur les courbes climatiques (Dansgard *et al.*, 1993, par exemple). Outre les lacunes, classiquement invoquées (Campy, 1985), qui s'accordent bien ici avec le mode de sédimentation, il faut aussi envisager :

- l'inertie du système sédimentaire : les oscillations climatiques, souvent brèves, n'ont pas nécessairement des conséquences immédiates ;
- les phénomènes à effets de seuil : les contraintes s'accumulent jusqu'à un point de rupture matérialisé par le démantèlement des corniches ou par nombre de mises en mouvement ;
- les brassages et homogénéisations imposés par les transports sur le versant ;
- surtout, le décalage entre une chronologie qui se fonde sur des variations de température et des processus qui sont souvent dépourvus de signification climatique.

Dans une séquence comme celle de Solutré, la succession des événements enregistrée est actuellement imprévisible. Même si certains processus sont plus probables que d'autres en raison du contexte géomorphologique, on en est réduit à constater une succession de faits parfois séparés les uns des autres par d'importants écarts chronologiques (Gravettien et Solutréen par exemple – cf. chapitre consacré aux datations dans le même ouvrage) et peut-être par des lacunes sédimentaires.

En raison du caractère aléatoire de la sédimentation et en raison de la localisation de la séquence, limitée à un cône détritique accumulé au droit de la faille, on est en droit de s'interroger sur la signification des coupes étudiées, qui ne montrent qu'une petite partie des épandages et sur la représentativité du gisement actuel, au regard de l'occupation paléolithique.

Remerciements :

Nous tenons à remercier en premier lieu A. Montet-White qui nous a permis de mener à bien ce travail et J. Combier qui nous a invités à participer à l'étude du gisement et nous a fait profiter de sa grande connaissance du site et de sa région. Nous remercions également B. Gély et J.-L. Porte qui nous ont apporté leur précieux concours sur le terrain ; G. Lagardère et l'équipe du Musée de Solutré pour leur accueil toujours chaleureux et leur coopération ; N. Dauriac et N. Cahoreau pour la mise au point du manuscrit et des figures.

La dynamique des sols colluviaux et son impact sur les assemblages anthropiques du site de Solutré

Farid SELLAMI

INTRODUCTION

Les nombreuses investigations archéologiques du site de Solutré ont soulevé plusieurs questions d'ordre sédimentaire et pédologique en relation directe avec les niveaux et les assemblages archéologiques. Les descriptions de terrain réalisées durant les différentes campagnes de fouilles ont souligné la discontinuité latérale des couches sédimentaires et des niveaux archéologiques (chapitre 3). Cette variation latérale, témoignant d'une évolution géodynamique complexe du site, a exigé la compréhension de la discontinuité latérale des niveaux d'occupations. Au cours des dernières investigations, la concentration des artefacts, notamment au sein du niveau d'ossements appelé "magma de cheval", a soulevé la question de la formation du site, la nature de la mise en place des dépôts et leur évolution qui a permis la conservation de ces concentrations. Nous présentons ici les résultats d'une analyse micromorphologique des formations sédimentaires et des niveaux d'occupations au sein des secteurs M12 (chapitre 5) et J10 (chapitre 6). L'étude se base sur la prise en compte des facteurs stationnels dans l'analyse de l'organisation et de l'évolution pédo-sédimentaires des couches. Elle a pour objectif l'analyse microstratigraphique des couches en insistant sur leur mode de dépôt, leur évolution post-dépositionnelle et son impact sur l'organisation des assemblages archéologiques.

Rappel du contexte général du site

Le site de Solutré est implanté sur un large replat faiblement ondulé. Il est dominé par une paroi calcaire

d'âge aaléno-bajocien d'après la carte géologique au 1/50 000^e (feuille de Mâcon n° 625). La désagrégation de cette paroi a alimenté le replat en blocs et plaquettes calcaires à travers un cône de déjection qui s'est déplacé latéralement d'Est en Ouest durant au moins la période du Quaternaire récent. Son activité est actuellement perceptible à l'extrême ouest du site sous forme d'une légère concavité de la surface actuelle du sol nappé par une masse caillouteuse. La partie Est, intégrant entre autres la zone J10, représente l'ancien tracé du cône qui s'est comblé par la suite par des grèzes litées actuellement consolidées par des carbonates.

Le substrat de ce replat est formé essentiellement de marnes et d'argiles secondaires mentionnées dans la carte géologique et observées dans des sondages réalisés par J. Combiér (chapitre 4). Ces marnes sont recouvertes par des dépôts quaternaires composés de blocs calcaires et de grèzes litées provenant de l'altération mécanique de la paroi. Ces formations sont scellées par la suite par des matériaux fins qui ont conservé différentes pédogénèses. Les sédiments sont dans leur grande majorité consolidés par les carbonates. Ces formations sont réparties sur le site d'une manière hétérogène selon les structures géomorphologiques locales très variables d'une zone à l'autre. La topographie est légèrement ondulée laissant apparaître des replats et des pentes de degré variable. La surface du sol est, de ce fait, irrégulière et sa conservation est relictuelle. Cette conservation s'est répétée sur la continuité latérale des couches sédimentaires et des niveaux archéologiques situés notamment entre les secteurs J10 et M12 qui font l'objet de cette étude.

Matériels, objectifs et méthodes

La variabilité des sols est à l'image de celle des unités géomorphologiques locales du site. Dans la partie ouest du site, secteur M12, les grèzes sont présentes à la base de la coupe, mais elles sont sensiblement moins consolidées que celles du secteur J10. Ces grèzes diminuent nettement vers le haut de la coupe (couche 1) où le sol actuel est légèrement plus riche en matrice fine argileuse et surtout en matière organique.

Au sein de ce secteur M12 la stratigraphie présente sept unités stratigraphiques reconnues par B. Kervazo

en 1988 (fig. 5-9) (Hofman et Montet-White, 1999). Elles sont marquées par des variations texturales et des degrés différents de l'évolution pédologique. À l'exception de la couche 7 à la base de la coupe, la totalité des couches stratigraphiques 1 à 6 a été échantillonnée (fig. 10-1b). L'objectif consiste d'une part en la caractérisation sédimentaire et pédologique, d'autre part en la définition du degré d'anthropisation et de transformation post-dépositionnelle des assemblages archéologiques.

Au sein du secteur J10 à l'est du site, les sédiments sont caractéristiques des dépôts de pente. Leur organisation litée et l'orientation des plaquettes calcaires sont

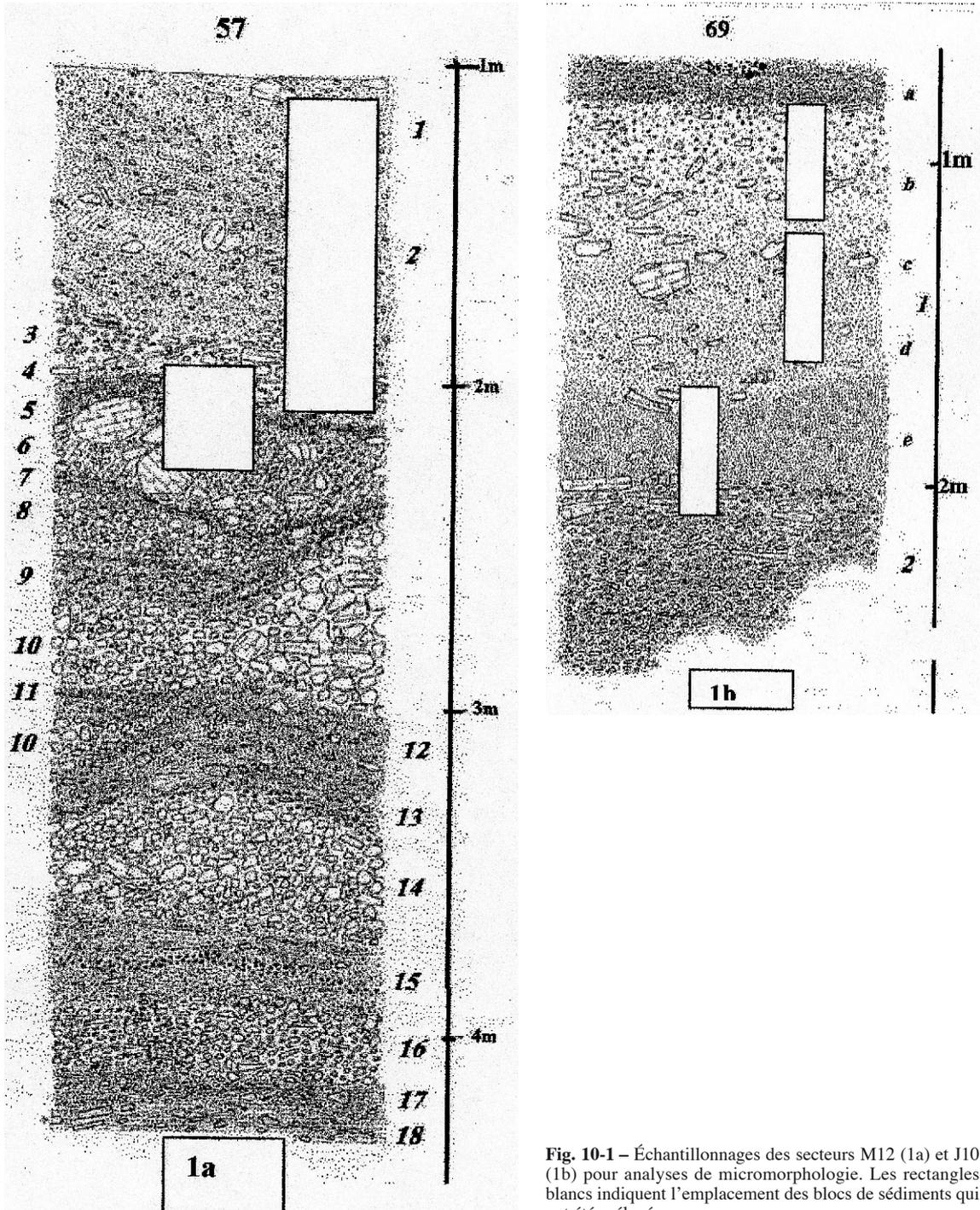


Fig. 10-1 – Échantillonnages des secteurs M12 (1a) et J10 (1b) pour analyses de micromorphologie. Les rectangles blancs indiquent l'emplacement des blocs de sédiments qui ont été prélevés.

caractéristiques de celles des grès. Ces sédiments, relativement pauvres en matrice fine, sont tout de même bien consolidés dans certains niveaux sous l'effet de la carbonatation. Dans ce secteur, la question essentielle concerne la formation du niveau osseux appelé "magma de cheval". Trois échantillons y ont été prélevés en séquence stratigraphique pour déterminer les différents processus de formation de ce magma : mode de dépôt, évolution post-dépositionnelle et son impact sur les objets archéologiques et leur organisation (voir coupe, fig. 6-6 et fig. 10-1b).

Nous présentons intentionnellement les résultats micromorphologiques des couches du bas vers le haut des coupes afin de repérer les éventuelles reprises sédimentaires des couches inférieures dans la formation des couches supérieures.

LE SECTEUR M12

Caractérisation micromorphologique des couches

La couche 6

Elle est constituée presque exclusivement d'une masse caillouteuse calcaire et de sables. De forme arrondie à sub-arrondie, les cailloux sont partiellement enrobés par une matrice fine argilo-sableuse parfois orientée, notamment autour des plaquettes calcaires. Cette matrice est organisée sous forme d'agrégats de taille variable ; ils sont parfois bien arrondis notamment dans la partie supérieure de la couche. Les sables se composent essentiellement de grains de carbonates, de quelques quartz et de rares paillettes de micas. Quelques fragments osseux, souvent arrondis, sont inclus au sein de cette matrice (photo a, fig. 10-2). Certains d'entre eux sont brûlés.

Interprétations : L'abondance des constituants calcaires au sein de cette couche montre que la plupart des apports proviennent essentiellement de l'altération mécanique de la paroi calcaire dominant le site. Néanmoins, le degré d'éroulement de ces cailloux indique qu'ils ont été remaniés et déplacés en surface après leur détachement de la paroi. Leur enrobage partiel par la matrice fine argileuse témoigne de leur présence au

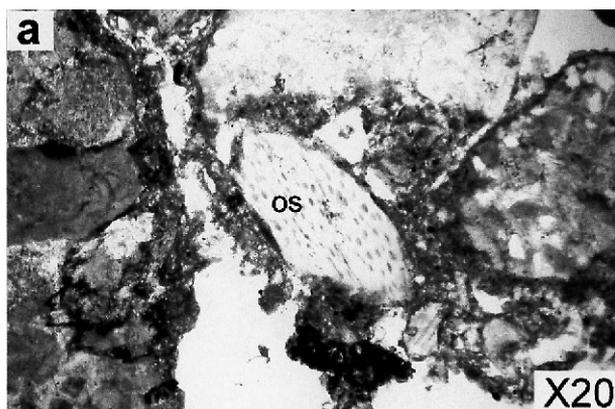


Fig. 10-2 – Photo a, inclusion d'os arrondis dans la matrice fine du sol dans la couche c6 du secteur M12.

sein d'un sol pédologiquement bien développé. La présence de grains de carbonates au sein de ce sol s'explique par la désagrégation générée par l'altération physico-chimique des cailloux calcaires et/ou par leur formation en place suite à la cristallisation post-dépositionnelle des carbonatations. Les quartz et les micas sont en partie le résultat des apports éoliens. L'agrégation de la matrice fine s'explique par le remaniement du sol précédent. La forme arrondie des agrégats traduit un déplacement gravitaire et progressif sous forme de coulées sèches. Après le dépôt des matériaux au sein du secteur M12, des percolations d'eau relativement fortes se sont produites dans le sol, ce qui a entraîné des réorganisations internes des sédiments comme en témoigne l'orientation de la matrice fine dans certains endroits. Deux phases d'évolution du sol peuvent donc se distinguer : l'une correspond au processus d'accumulation gravitaire, l'autre est marquée par l'évolution pédologique en place des sédiments.

L'intégration de micro-fragments d'os, bien arrondis, dans les agrégats de la matrice fine indique qu'ils sont en position secondaire. Leur intégration a eu lieu pendant la première phase d'évolution, ce qui témoigne de leur remaniement partiel. Leur présence au sein de niveau archéologique et la carbonisation de certains d'entre eux montrent néanmoins que leur présence est liée à la présence humaine. En effet, dans le cas de feux naturels, les ossements carbonisés sont souvent associés à d'abondants micro-fragments de charbons intégrés dans la matrice fine du sol. Ces critères sédimentaires montrent que nous sommes en présence d'artefacts qui ont été remaniés. Leur organisation initiale et la surface d'occupation correspondante ont été érodées.

La couche 5

Elle est formée par des matériaux comparables à ceux de la couche 6 sous-jacente avec néanmoins une organisation légèrement différente et une taille nettement plus grande des fragments calcaires (~ 5 cm). Les plaquettes calcaires sont aléatoires et notamment plus abondantes (< 40 %) que les sables grossiers (~ 15 %). Elles sont emballées dans une abondante matrice fine argilo-sableuse. Les sables sont composés essentiellement de grains de carbonates et de quelques quartz et micas.

L'organisation sédimentaire de cette couche varie nettement du bas vers le haut permettant la distinction de deux micro-faciès : 1) un micro-faciès argilo-sableux massif à la base, 2) un micro-faciès argilo-sableux agrégé au sommet. Leur contact est abrupt.

Le premier se caractérise par une répartition homogène de la matrice fine argileuse relativement bien orientée qui emballe les plaquettes calcaires. Cette matrice présente des traits pédologiques bien marqués sous forme d'organisations carbonatées dans les vides.

Le second micro-faciès est représenté par une agrégation quasi-totale de la matrice fine. Les agrégats, de tailles variables, sont sub-anguleux à sub-arrondis.

Les fragments osseux en partie brûlés sont présents dans les deux micro-faciès. Leur morphologie est anguleuse à sub-anguleuse et leur répartition est aléatoire dans la masse.

Interprétations : La ressemblance des matériaux de la couche 5 avec ceux de la couche 6 témoigne d'une seule et même source sédimentaire alors que leur organisation distincte s'explique par une dynamique différente de dépôt. La taille des plaquettes calcaires montre, en effet, que la couche 5 a été déposée par une dynamique colluviale relativement importante suite à la saturation en eau du sol. Cette saturation a été à l'origine de l'orientation de la matrice argileuse du sol notamment au sein du micro-faciès argilo-sableux massif à la base. L'intégration des plaquettes calcaires au sein de cette matrice montre qu'elles se sont déposées en même moment. L'ensemble formait initialement un sol pédologique développé en amont du secteur M12. Cette pédogenèse explique l'enrichissement des sédiments en matériaux fins, notamment en matrice fine argileuse. Dans le second micro-faciès, en revanche, l'agrégation de la surface du sol indique l'assèchement des sédiments favorisant un déplacement gravitaire du sol sous forme de coulées sèches. Ce remaniement explique l'abondance des agrégats et leur morphologie sub-anguleuse témoigne d'un déplacement de faibles distances.

La superposition de ces deux micro-faciès témoigne de deux phases de dépôt bien distinctes pouvant correspondre à des conditions différentes du milieu. La première phase est marquée par une stabilisation globale des conditions environnementales, ce qui a permis le développement d'une importante pédogenèse. Celle-ci a été favorisée par la stabilité de la surface du sol avec probablement un couvert végétal. Les accumulations carbonatées montrent néanmoins la fluctuation des conditions du milieu qui sont tantôt humides, tantôt sèches. La deuxième phase reflète une relative dégradation de la surface du sol liée probablement à sa dénudation. Cette dégradation a contribué au déclenchement des déplacements gravitaires des sédiments.

Les traces d'occupation humaine, quant à elles, sont bien présentes si l'on peut se baser sur l'abondance des restes osseux en partie brûlée. D'après leur morphologie certains de ces ossements sont remaniés par une dynamique sédimentaire (Sellami, 2000), ce qui peut expliquer l'absence de matrice anthropique au sein de cette couche.

La couche 4

Les matériaux parentaux de cette couche ne diffèrent pas de ceux des couches sous-jacentes. Sur la base de la répartition de la fraction grossière, composée de plaquettes et de cailloux calcaires et de sables carbonatés, et de l'organisation de la fraction fine, constituée d'argile sablo-limoneuse, cette couche se subdivise en deux micro-faciès comparables à ceux définis dans la couche 5.

Le premier, à la base, se caractérise par une fraction fine argilo-sableuse relativement homogène qui a scellé la fraction grossière. Localement macro-agrégée, cette matrice est globalement continue et parfois orientée. Les fragments d'os intégrés dans ce micro-faciès sont anguleux, certains sont fragmentés en place (photo b, fig. 10-3).

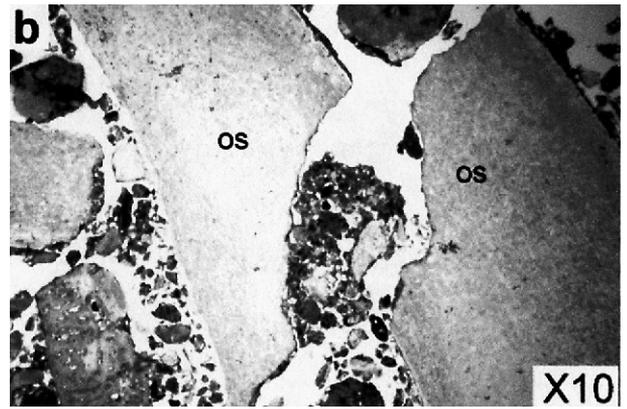


Fig. 10-3 – Photo b, fragmentation en place par compacité des sédiments au sein de la couche c4 dans le secteur M12.

Le second micro-faciès, au sommet de la couche, est marqué par une nette abondance de plaquettes calcaires de grande taille (1 à 3 cm sur la lame). En revanche, la matrice fine est faible ; elle est représentée par des agrégats arrondis concentrés en organisations diffuses. Les fragments osseux sont peu nombreux, de petite taille (< 1 cm). Leur morphologie est légèrement arrondie.

Interprétations : D'après la nature sédimentaire de la couche 4, sa formation ne diffère pas de celle des couches sous-jacentes. Les sédiments proviennent essentiellement de l'altération de la paroi calcaire. Bien que formés des mêmes matériaux, les deux micro-faciès montrent une variation de la dynamique de dépôt qui est en relation directe avec la nature topographique de la surface du sol et des conditions du milieu.

Au sein du premier micro-faciès, la continuité de la matrice fine à la base reflète une stabilité du sol durant laquelle un début de régénération pédologique a eu lieu. Le sol a ensuite été affecté par un remaniement assez important généré par l'alternance du phénomène gel-dégel, ce dont témoigne l'agrégation partielle de la matrice fine. Cette dernière a été de ce fait réorganisée. L'orientation, bien que locale, de cette matrice reflète un déplacement en masse des sédiments, favorisé par l'effondrement structural à la suite de l'engorgement temporaire du sol. Ce type de remaniement a limité le degré d'émoussé des éléments de la fraction grossière incluant les fragments osseux, car ces éléments se sont déplacés avec leur gangue sédimentaire.

Le deuxième micro-faciès, en revanche, témoigne d'une crise sédimentaire où les apports ont été importants, mais progressifs. Les mouvements sédimentaires ont été déclenchés par le remaniement interne du sol généré par l'alternance du gel-dégel dont témoigne les agrégats ovoïdes de la matrice fine (Bertran et Texier, 1990) (photo c, fig. 10-4). La progression de ces apports s'explique par des gels superficiels qui n'ont provoqué que la perturbation de la partie supérieure du sol. De plus, la forte perméabilité des sédiments a entraîné le dessèchement assez rapide des sédiments en surface. Les sédiments se déplacent alors presque à

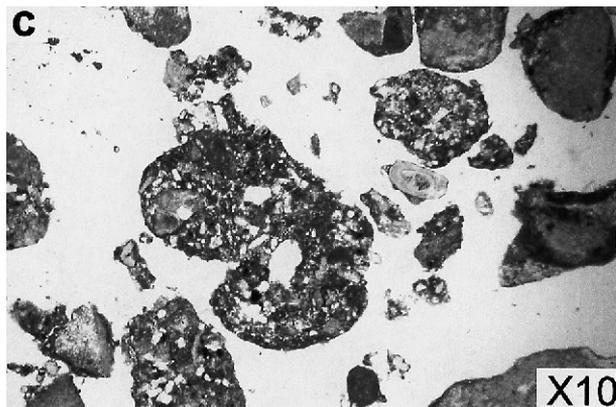


Fig. 10-4 – Photo c, agrégats ovoïdes dans la couche c4 au sein du secteur M12.

l'état sec, ce qui explique l'absence de triages texturaux que l'on connaît habituellement dans les dépôts alluviaux (Brown, 1997). La présence de quelques fragments osseux souvent de forme arrondie témoigne d'une reprise d'assemblages d'ossements présents en amont et préalablement micro-fragmentés par le gel.

La succession de ces deux micro-faciès montre que la couche 4 a évolué pendant une période relativement longue durant laquelle la surface du sol a été périodiquement déstabilisée. Cette déstabilisation s'est répercutée sur la structuration des sédiments, ce qui a entraîné des apports successifs limitant la régénération continue du sol (Sellami, 1999). Cette dynamique a été directement liée aux fluctuations plus au moins rapides des conditions du milieu.

La couche 3

D'après la nature pédologique, la texture des sédiments et leur organisation, cette couche est sensiblement identique au micro-faciès à plaquettes calcaires reconnu au sommet de la couche 4. Aucun critère pédologique ou sédimentaire ne permet de les distinguer.

Interprétations : La nette ressemblance de la couche 3 et du sommet de la couche 4 sous-jacente montre la continuité de la même dynamique de dépôt. Ceci permet de dire que nous sommes en présence d'une crise sédimentaire qui est à l'origine de la formation de la partie supérieure de la couche 4 et de la totalité de la couche 3. Cette crise reflète une dégradation de la surface du sol favorisant alors les déplacements progressifs des sédiments.

La couche 2

Cette couche comporte deux micro-faciès composés de matériaux comparables. Le passage de l'un à l'autre est assez diffus. Leurs matériaux parentaux sont composés de sables et de graviers arrondis emballés dans une matrice argilo-sableuse, ferrugineuse et partiellement carbonatée. Ces deux micro-faciès se distinguent par une variation structurale de la matrice fine et de sa répartition. Le premier micro-faciès, à la base de la couche, se reconnaît par l'agrégation de la matrice fine

et par une relative abondance de sables enrobés d'une pellicule d'argile. Le deuxième micro-faciès, au sommet, est marqué par une répartition homogène de la matrice fine argileuse emballant les sables et les graviers. Cette matrice est parfois orientée, notamment dans les endroits où elle est abondante. De nombreux fragments osseux arrondis sont visibles au sein de la masse fine du sol.

Interprétations : La couche 2 s'inscrit pleinement au sein de la dynamique globale du site. Les matériaux parentaux, essentiellement en calcaire, montrent que les sédiments sont toujours issus en grande partie de la paroi calcaire. La forme arrondie des différents constituants s'explique par leur déplacement en surface par ruissellement diffus, car la paroi calcaire est relativement éloignée de la zone du dépôt (secteur M12). La présence de deux micro-faciès au sein de la couche s'explique par la transformation de l'état de surface du sol. Au sein du premier, l'agrégation de la matrice montre la continuité des apports latéraux qui ont déjà formé la couche 3 sous-jacente. Ce micro-faciès marque, néanmoins, la phase finale de ces apports latéraux, car les matériaux deviennent de plus en plus fins. Ceci indique que l'énergie de la dynamique de dépôt est diminuée depuis le bas (couche 3) vers le haut (couche 2). Cette dernière marque la stabilisation de la surface du sol, ce dont témoigne la stabilité structurale du deuxième micro-faciès. L'abondance de la matrice argileuse témoigne d'une régénération du sol favorisée probablement par la présence d'un couvert végétal (Bullock, 1985). L'orientation, bien que locale, de la matrice fine argileuse reflète un remaniement colluvial du sol généré par l'effondrement structural suite à l'engorgement temporaire du sol en eau expliquant la ferruginisation des sédiments (Duchaufour, 1991). L'intégration des fragments osseux au sein de la masse fine du sol indique qu'ils sont remaniés, expliquant alors leur morphologie arrondie.

La couche 1

La couche 1 se distingue des précédentes par l'abondance de la matrice fine argilo-organique (photo d, fig. 10-5) qui, à l'inverse de la fraction grossière, accroît sensiblement du bas vers le haut. De couleur

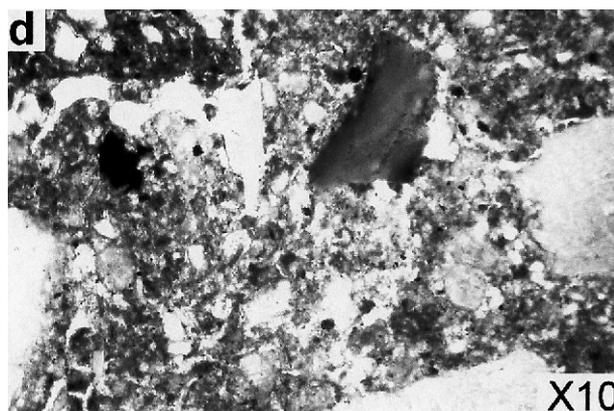


Fig. 10-5 – Photo d, matrice argilo-organique de la couche c1 au sein du secteur M12.

brune, cette matrice ferruginisée et orientée intègre d'abondants fragments osseux arrondis. À la base de la couche, cette matrice est légèrement agrégée. Les agrégats sont arrondis. Au sommet de la couche, en revanche, la matrice est abondante et homogène ; elle est marquée par d'abondantes organisations micro-agrégées. Les micro-agrégats, de type organique, sont arrondis. Les traits pédo-sédimentaires ne sont représentés que par des organisations biologiques au sein de la matrice fine.

Interprétations : L'abondance de la matrice fine argileuse ne peut s'expliquer que par la stabilité de la surface du sol et la régénération de celui-ci (Bullock, 1985). Son agrégation vers la base de la couche s'explique par de faibles remaniements marquant le début de la stabilité du sol. Sa couleur brune témoigne de l'incorporation de la matière organique dans le sol, ce qui montre la présence d'un humus et donc d'un couvert végétal (Fedoroff et Goldberg, 1982). L'homogénéité de la matrice fine indique que malgré la position secondaire des matériaux parentaux, le sol n'a pas subi de forts remaniements en surface depuis sa formation. Seuls de faibles mouvements en masse marqués par l'orientation de la matrice fine sont à signaler. Cette stabilisation du sol, bien que partielle, a été probablement favorisée par le développement du couvert végétal. Les organisations micro-agrégées intégrées au sein de la matrice argileuse témoignent de l'importance des remaniements biologiques ; l'activité des vers de terres, par exemple, a été à l'origine des organisations de la matrice fine.

L'intégration des fragments osseux arrondis au sein de la masse fine témoigne de la fragmentation préalable d'os, probablement par altération mécanique liée aux écarts thermiques. Les fragments sont, par la suite, remaniés par colluvionnement. C'est ce processus qui est à l'origine de leur forme arrondie. Ceci montre que les ossements, s'ils sont associés à une activité anthropique, ne témoignent d'aucune surface d'occupation dans le secteur M12.

SECTEUR J10

Caractérisation micromorphologique de l'ensemble du "magma de cheval"

Cet ensemble comporte dans sa globalité des critères sédimentaires semblables entre eux. La fraction grossière est relativement homogène ; elle se compose essentiellement de fragments calcaires et d'abondants fragments osseux arrondis et souvent enrobés d'une pellicule d'argile limoneuse (photo e, fig. 10-6). Les graviers et les sables grossiers, y compris les fragments osseux de la même taille, sont systématiquement plus arrondis que les pierres et les plaquettes calcaires. Ces sables et graviers sont répartis aléatoirement avec, néanmoins, quelques concentrations de sables.

La composition de la fraction fine est similaire au sein de cet ensemble, mais sa répartition montre une nette évolution du bas vers le haut malgré son

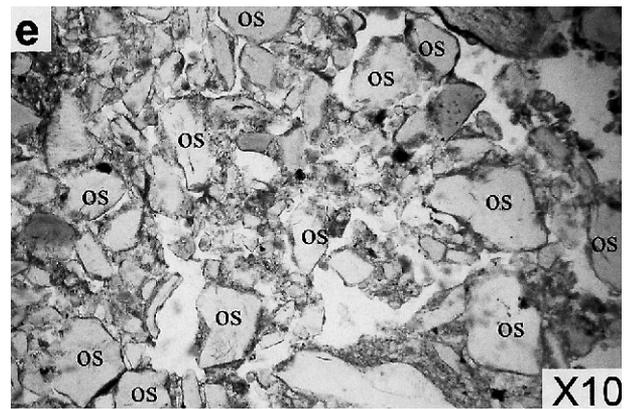


Fig. 10-6 – Photo e, J10, enrobements limono-argileux des fragments osseux du niveau "magma de cheval" au sein du secteur J10.

apparence homogène sur le terrain. Elle est marquée par une alternance de deux types de micro-faciès dont l'épaisseur n'excède pas les 10 cm (fig. 10-7) : 1) des micro-faciès argileux, carbonatés et homogènes ; 2) des micro-faciès argileux et argilo-sableux agrégés. La transition d'un micro-faciès à l'autre est nettement progressive.

Les micro-faciès argileux carbonatés se caractérisent par une matrice fine continue emballant les éléments grossiers en calcaire et les fragments osseux (photo f, fig. 10-8). Cette matrice constitue parfois des organisations orientées, notamment là où elle est abondante et riche en limons carbonatés. Les vides cavitaires et vésiculaires sont partiellement comblés par des carbonates que l'on retrouve également au sein de la matrice fine. La structure de ce micro-faciès est souvent

Lithologie	Micro-faciès	Rythme de sédimentation
	Faciès agrégé	Diminution des apports latéraux
	Faciès caillouteux grossier	Déstabilisation de la surface du sol et apports latéraux
	Faciès agrégé	Diminution des apports latéraux
	Faciès caillouteux grossier	Déstabilisation de la surface du sol et apports latéraux
	Faciès agrégé	Diminution des apports latéraux
	Faciès caillouteux grossier	Déstabilisation de la surface du sol et apports latéraux

Fig. 10-7 – J10, les différentes phases sédimentaires et pédologiques qui forment le "magma de cheval".

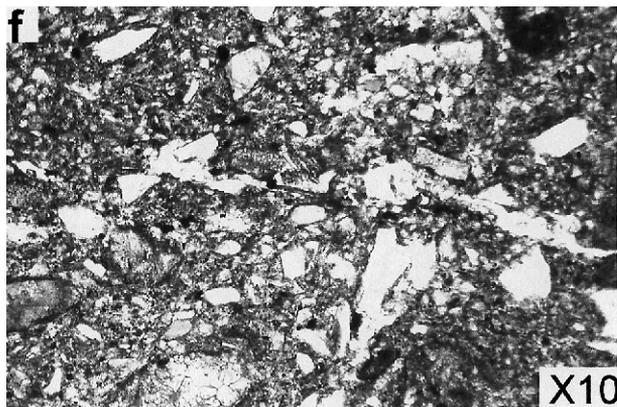


Fig. 10-8 – Photo f, micro-faciès argilo-carbonaté riche en matrice fine dans le niveau “magma de cheval”.

compacte. Les matériaux fins argileux et limoneux forment parfois des revêtements diffus et mal triés dans les vides et dans la masse.

Les micro-faciès agrégés, en revanche, sont dans certains cas riches en sables arrondis composés de fragments calcaires, de micro-fragments d’os arrondis et de carbonates (photo g, fig. 10-9). Ils sont enrobés d’une pellicule argilo-limoneuse faiblement orientée. Dans d’autres cas, la fraction sableuse a nettement diminué en faveur des limons carbonatés. La matrice fine est abondante et nettement agrégée. Les agrégats, de la taille des sables grossiers, sont arrondis et concentrés en forme d’organisations.

Interprétations : L’homogénéité de l’ensemble du “magma de cheval”, montre que sa formation est globalement associée à une seule dynamique sédimentaire. L’abondance des éléments grossiers et aléatoires s’explique par des apports colluviaux. Les plaquettes calcaires sont issues de la désagrégation de la paroi calcaire probablement par altération mécanique. L’abondance des restes osseux souvent en superposition peut être liée à des activités anthropiques surtout que certains d’entre eux sont brûlés. La variation du degré d’arrondissement entre les éléments calcaires de grande taille, peu arrondis, et ceux de petite taille, fortement arrondis, indique que les premiers sont moins remaniés que les seconds. Ceci témoigne de la faiblesse de la dynamique sédimentaire qui a fonctionné globalement sur de petites distances, insuffisantes pour altérer la morphologie des plaquettes calcaires. Le degré d’arrondissement des graviers, des sables ainsi que des fragments osseux s’explique par leur petite taille qui a favorisé un transport plus important par ruissellement diffus notamment. La transformation morphologique, bien que variable, de ces éléments implique plusieurs phases colluviales. La dernière a été à l’origine de la formation de l’ensemble du “magma du cheval”. L’enrobage des éléments grossiers par la fraction fine indique que la dernière phase de remaniement a été progressive reprenant un sol relativement bien pédogénésisé. Ces phases colluviales, plus ou moins importantes selon les conditions du milieu, sont à l’origine de la distinction des micro-faciès argileux carbonatés.

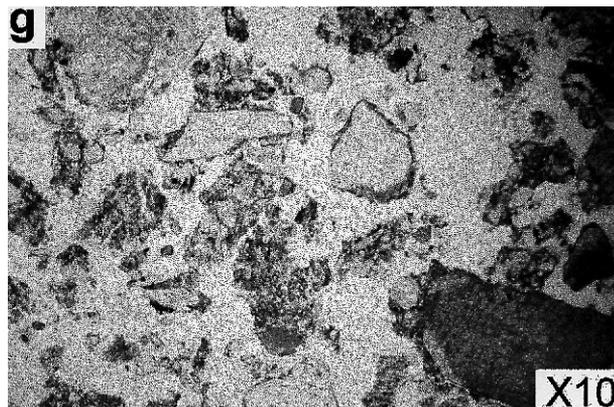


Fig. 10-9 – Photo g, micro-faciès agrégé dans le niveau du “magma de cheval”.

Leur mise en place coïncide avec des épisodes humides durant lesquels le sol est parfois engorgé en eau, ce qui a facilité son déplacement. La carbonatation des sédiments témoigne du changement de l’état hydrique du sol lié probablement à une variation des conditions du milieu. En effet, les revêtements limono-argileux diffus et mal triés témoignent des fontes des couverts neigeux (Fedoroff et Courty, 1994). Durant ces périodes, la perméabilité du sol a favorisé l’infiltration des eaux sur de longues durées. Il en résulte un transfert partiel des éléments fins de la masse du sol.

Les micro-faciès agrégés indique la conservation de l’horizon de surface du sol. L’abondance de la matrice fine argilo-limoneuse est liée au développement pédologique et aux apports éoliens de limons. L’agrégation des sédiments témoigne de la dégradation de la surface du sol par le gel (Van Vliet Lanoë, 1984 ; Bertran, 1989). La matérialisation de cette agrégation par des micro-faciès peu épais peut être liée à des gels de surface, ce qui a probablement favorisé la conservation de ces micro-faciès sans pour autant limiter les apports en provenance de l’amont. Les conditions de formation de ces micro-faciès de type périglaciaire ont favorisé les apports éoliens dont témoignent la présence des limons. Dans ce cas marqué par un faible développement pédologique, la matrice fine du sol est peu abondante. Il en résulte, durant les périodes de dégel, un remaniement important du sol marqué par sa forte agrégation et un degré d’arrondissement plus élevé des agrégats suite aux mouvements internes du sol.

L’alternance de ces deux micro-faciès montre que l’ensemble du “magma de cheval” est formé de plusieurs phases contrastées. Il s’agit de deux phases distinctes générant des états de surface différents en relation directe avec les conditions du milieu. L’une consiste en la stabilité relative de la surface du sol sous des conditions périglaciaires, l’autre représente des crises sédimentaires marquant la fin des périodes de gel et donc l’engorgement en eau du sol. Ces deux phases ont donc été étroitement liées ; par exemple, les crises sédimentaires, de type colluvial, ont été provoquées par la fonte des gels des phases périglaciaires.

Ces phases se sont alternées au moins trois fois durant la formation du “magma de cheval”. La durée

de chacune de ces phases est néanmoins difficile à évaluer, mais d'après le degré de développement pédologique, il apparaît que l'alternance est relativement rapide.

SYNTHÈSES ET DISCUSSIONS

Les résultats sédimentaires et pédologiques obtenus sur les coupes des deux secteurs montrent une importante variabilité des micro-faciès sédimentaires. Cette variabilité est à l'image du fonctionnement global du site où l'érosion différentielle a rythmé la dynamique sédimentaire. Cette érosion a régulièrement transformé le modelé topographique du replat, ce qui a forcément entraîné la dégradation locale de certaines couches voire la totalité.

Évolution des micro-faciès sédimentaires sur la coupe du secteur M12

Depuis la couche 6 à la base de la coupe, la sédimentation des différentes couches est marquée par une alternance régulière de deux types de micro-faciès : 1) un micro-faciès grossier souvent agrégé, formé de plaquettes de calcaire scellées par une faible matrice fine, 2) un micro-faciès riche en matrice fine argileuse emballant la fraction grossière. Cette alternance témoigne d'un fonctionnement répété de processus sédimentaires générés par des conditions homogènes du milieu. Les micro-faciès agrégés témoignent de la dégradation de la surface du sol liée à l'assèchement des sédiments, ce qui a facilité leur colluvionnement sous forme de coulées sèches. Les micro-faciès argileux, en revanche, indiquent une régénération du sol qui varie selon les micro-faciès. Cette régénération témoigne d'une modération des conditions climatiques entraînant une stabilisation de la surface du sol. Cette alternance de micro-faciès différents, montre que nous sommes devant une évolution contrastée des conditions du milieu.

Si cette alternance est tout à fait perceptible sur la coupe du secteur M12, il est, néanmoins, difficile de préciser la durée de chacune des phases d'évolution. Mais, nous savons qu'elles ne répondent pas à une évolution saisonnière, car cette échelle est trop courte pour permettre un début de régénération du sol. De la même manière, nous savons que ces phases ne se sont pas développées sur de très longues durées puisqu'elles auraient permis de fortes pédogenèses, telles que nous les connaissons dans les paléosols (Courty *et al.*, 1987).

Les critères pédologiques et sédimentaires des micro-faciès reconnus dans ces couches plaident pour une évolution de courte durée du milieu qui a provoqué régulièrement le rajeunissement du sol par la succession des apports latéraux (Sellami, 1999). Ces apports, exploitant la pente de la surface du sol, ont entraîné la troncature des sols faiblement stabilisés, notamment leur partie superficielle. Ce phénomène d'érosion des horizons supérieurs est, en effet, largement reconnu dans les paléosols (cf. supra).

Ces troncatures montrent que nous sommes en présence d'une séquence où la conservation sédimentaire

a été discontinuée sous l'effet des troncatures successives de la partie supérieure des sols. Ceci peut donc expliquer en partie l'absence de conservation des surfaces d'occupation.

Le degré de remaniement des niveaux d'occupations du secteur M12

Bien que détaillée, l'analyse micromorphologique n'a décelé aucune surface d'occupation au sein de la coupe du secteur M12. Elle a néanmoins permis de montrer le remaniement des surfaces successives du sol probablement occupées. Ces remaniements, pourtant faibles, sont susceptibles d'affecter les surfaces d'occupation humaines. La présence des fragments osseux arrondis au sein de la matrice fine du sol reflète la transformation de l'organisation anthropique initiale associée aux ossements. Leur fragmentation peut être liée à leur exposition en surface provoquant leur désagrégation suite aux écarts thermiques. Les micro-fragments osseux sont, par la suite, remaniés sur les surfaces de sols en pente, ce dont témoigne leur degré d'émoûssé. Les macro-fragments osseux et les autres artefacts en silex par exemple, naturellement plus résistants au transport de faible énergie, peuvent être beaucoup moins, voire, pas altérés. Leur organisation initiale est cependant perturbée. L'ensemble de ces informations sédimentaires montre que nous sommes en présence de couches sédimentaires remaniées et de niveaux archéologiques qui ont perdu leur organisation initiale. À partir de ce remaniement, nous avons la certitude que les zones en amont du secteur M12 ont été occupées. C'est depuis ces zones que proviennent les fragments osseux arrondis.

Il est néanmoins possible qu'après le dépôt de ces matériaux remaniés, d'autres occupations ont pu s'installer sur les matériaux préalablement remaniés au sein du secteur M12. Ces occupations sont d'autant plus vraisemblables que la surface du sol a été temporairement stable. Rien ne permet, en revanche, de les distinguer au sein de cette étude, car une telle reconnaissance exige un suivi détaillé sur le terrain et un échantillonnage particulier sur la surface de fouille.

Les processus de concentration des ossements dans le secteur J10

Si l'origine anthropique de cet assemblage d'os est indéniable, son accumulation au sein du secteur J10 n'est pas le résultat direct des activités humaines. Le degré d'arrondissement des micro-fragments d'os montre clairement qu'ils ont été remaniés par une dynamique sédimentaire. Cette dynamique est néanmoins faible puisqu'elle a permis le dépôt de ces ossements sur une surface relativement en pente. Cette accumulation a été favorisée par des dépôts progressifs marqués par trois phases d'apports majeures. Ces dernières ont été matérialisées au sein de l'ensemble du "magma de cheval". La conservation de micro-faciès de sédiments fins dans ce secteur témoigne également de cette progression des apports. Nous sommes donc certains que cet ensemble n'a pas été le résultat d'un

dépôt massif. Ceci explique que les restes osseux sont issus de plusieurs occupations qui ont perdu leur position sédimentaire initiale. Bien que la distance de transport soit faible, l'organisation anthropique des assemblages osseux est certainement affectée. Ce remaniement n'a été qu'une réponse directe aux changements plus ou moins rapides des conditions du milieu. Ces changements sont en effet marqués par l'alternance du gel-dégel inscrite au sein des micro-faciès sédimentaires évoqués précédemment. Ce phénomène a été le facteur essentiel dans le mouvement du sol, notamment dans sa partie supérieure, support naturel des occupations humaines et donc des assemblages osseux. Lors des périodes de dégel, le sol s'engorge d'eau et la structure du sol s'effondre, ce qui entraîne son colluvionnement (Duchauffour, 1991 ; Sellami, 1999).

La prise en compte de la position topographique du niveau du "magma de cheval" et de la pente de la surface du sol soulève une question sur la sédimentation de ce niveau : quels sont les facteurs qui ont permis le remaniement sédimentaire régulier en amont du site et une accumulation à mi-pente au sein du secteur J10 ?

La réponse à cette question exige de remettre le secteur J10 au sein de son contexte topographique et géomorphologique local. La pente de la surface du sol est, en effet, importante dans ce secteur (environ 4°). Si l'on considère ce degré de pente, les dépôts sédimentaires devraient être régulièrement affectés par des processus érosifs. Cependant, le rôle de la pente a été secondaire devant la nature caillouteuse des sols dans ce secteur J10. Les sédiments de type grèze et de texture grossière ont été perméables et donc bien drainés. La percolation latérale et verticale de l'eau a été de ce fait très favorisée. La saturation des sédiments en eau, processus important dans le colluvionnement du sol, n'est donc pas évidente car la matrice fine du sol est faible. Ceci a nettement diminué les processus de transferts sédimentaires en faveur de l'accumulation des dépôts grossiers. Ces processus sont les plus importants dans l'accumulation des sédiments et des ossements au sein de ce secteur.

Les processus de consolidation du "magma de cheval"

Deux processus, l'un liée à la sédimentation, l'autre à la pédogenèse, ont été à l'origine de la consolidation de ce niveau.

Le premier réside dans la progression des dépôts sédimentaires. La constitution du "magma de cheval" par différentes phases successives d'apports colluviaux a favorisé la répartition presque homogène des apports limoneux et de la matrice fine, bien que faibles. Ainsi les plaquettes calcaires, déposées en premier et formant presque la totalité de la fraction grossière, sont scellées ensuite par la percolation de cette matrice fine limono-argileuse.

Le second processus s'inscrit dans l'évolution post-dépositionnelle de ce magma qui s'est produite au fur et à mesure des phases de dépôt. Après chaque phase de dépôt, les sédiments, très aérés, ont été bien drainés par les eaux de ruissellements. Ces eaux, ruisselant sur

le substrat et les dépôts calcaires en amont, se chargent en calcaire dissous qui se précipite par la suite sous forme de carbonates. L'accumulation de ces carbonates a significativement contribué à la consolidation à la fois de l'ensemble sédimentaire du "magma de cheval" et des fragments osseux.

La combinaison de ces deux processus et du facteur topographique, évoqué précédemment, ont été à l'origine de la conservation de ce niveau qui n'a pas été remanié depuis son dépôt malgré une activité érosive relativement importante sur le replat. Cette conservation locale s'explique par la canalisation des phénomènes érosifs essentiellement hydriques.

L'origine de la matrice fine du sol

Malgré les remaniements du sol et les transferts sédimentaires, la matrice du sol n'est que partiellement et localement érodée. Son abondance dans certains micro-faciès plus que dans d'autres s'explique par trois principaux facteurs : 1) les apports éoliens 2) les transferts latéraux, 3) le développement pédologique.

Les apports éoliens sont représentés en grande partie par des limons carbonatés issus en grande partie de l'altération chimique des parois calcaires avoisinantes. Ces limons représentent des apports de proximité qui forment la presque totalité de la matrice fine des sols étudiés. Une proportion de micas, moins importante que celle des grains carbonatés, est également représentée dans la composition limoneuse. Elle témoigne des apports éoliens soufflés de la vallée de la Saône. Ces apports, probablement importants durant les épisodes périglaciaires, n'ont pas formé pour autant des micro-faciès caractéristiques, car ils ont certainement été remaniés et redistribués par la suite au sein de la masse colluviale du sol.

Les transferts latéraux se résument à des apports de matériaux fins générés par les ruissellements diffus de faible énergie, ce qui a permis des accumulations dans des endroits en pente. Ces accumulations peuvent être engendrées par la présence d'obstacles naturels tels que les pierres ou encore les artefacts et/ou les assemblages anthropiques au sein de milieux archéologiques (Sellami, 1999 ; Sellami *et al.*, 2001). Après leur dépôt, ces matériaux fins se réorganisent dans le sol par les processus post-dépositionnels qui entraînent leur intégration dans la matrice fine du sol.

Le développement pédologique a également enrichi le sol en matrice fine. L'altération du calcaire libéré, en plus des limons, une proportion non négligeable d'argile de décalcification qui est redistribuée dans le sol. Parallèlement, la décomposition de la matière organique, accumulée à la surface du sol, a contribué à l'alimentation en matrice fine organique les horizons profonds du sol. Ce processus a été à l'origine de la brunification, résultant de la migration de la matière organique de la couche supérieure de la coupe du secteur M12.

Le fonctionnement de ces trois facteurs a été temporairement interrompu par les changements des conditions du milieu. L'alimentation du sol en matrice fine a été de ce fait discontinu entraînant alors une

variation structurale du sol. L'alternance des micro-faciès sédimentaires au sein du secteur J10 n'est qu'une réponse directe à cette variation. De plus, les apports éoliens et le développement pédologique ne se sont pas forcément produits en même temps. Les apports éoliens ont été plus importants durant les périodes de formation des dépôts du secteur J10, ce qui coïncide avec des conditions globalement périglaciaires du milieu favorisant ce type de sédimentation. L'alternance de ces conditions périglaciaires avec des conditions plus modérées a provoqué le remaniement des apports éoliens et la redistribution des sédiments au sein des sols à forte composante grossière résultant des coulées colluviales.

En revanche, lorsque la surface du sol a été relativement stable, les apports sédimentaires diminuent en faveur de la pédogenèse qui entraîne un enrichissement des sédiments en matrice fine parfois organique. Cet enrichissement a sensiblement contribué à la consolidation des sols en lui conférant une structure résistante à l'érosion (Duchauffour, 1991 ; Ordaz, 1995 ; Sellami, 1999).

Fonctionnement dynamique du site et variabilité des sols

La dynamique des sols a fonctionné sur le site de Solutré selon l'évolution de la morphologie de la surface du sol responsable de l'orientation des écoulements de l'eau. D'après la nature du sol actuel, sa variation d'un endroit à l'autre est incontestable. En effet, dans le secteur J10, marqué par une butte d'origine sédimentaire, le sol est constitué essentiellement de plaquettes calcaires témoignant de la dégradation de la surface du sol au moment du dépôt. La présence de la structure en butte, où les sédiments ont été par la suite consolidés par la pédogenèse, a limité la sédimentation à cet endroit. D'après l'orientation des couches visibles notamment dans le sondage I11, cette butte a généré sur ses flancs une pente relativement importante qui a favorisé des transferts sédimentaires. Dans le secteur M12, en revanche, les transferts et les dépôts sédimentaires ont fonctionné simultanément, ce qui a entraîné un rajeunissement continu du sol.

Bien que la pente globale soit faible, les eaux de ruissellement provenant du plateau se canalisent sur le replat du site en provoquant localement d'importantes érosions. La canalisation de cette érosion a permis dans certains endroits une conservation relictuelle des sols et leur érosion à d'autres endroits. Cette érosion différentielle rend difficile la corrélation des couches, notamment celles du secteur J10 et du secteur M12. Le matériel archéologique, pouvant servir de repères chronologiques et de corrélation, ne peut être pris en totale considération en raison de sa position secondaire.

CONCLUSIONS

Compte tenu du remaniement anthropique des sédiments provoqué par les anciennes fouilles et les arase-ments éventuels des parties supérieures du sol actuel,

il est difficile d'appréhender la reconstitution détaillée de la dynamique du sol. Nous pouvons néanmoins préciser que :

- 1) les processus de transferts sédimentaires et d'érosion tout comme les dynamiques de dépôt se sont produits localement. Ceci explique la limite de la répartition spatiale à la fois des couches sédimentaires et des niveaux archéologiques ;
- 2) la stabilité des sols a souvent été affectée par des remaniements sédimentaires sous forme de coulées colluviales, tantôt à l'état humide, tantôt à l'état sec ;
- 3) les conditions environnementales, enregistrées dans les sols étudiés, sont en grande majorité marquées par une alternance de phases climatiques contrastées. Elles sont représentées par des ambiances plus ou moins courtes et des événements rapides et parfois abrupts ;
- 4) dans la totalité des niveaux archéologiques, aucune trace de matrice sédimentaire d'origine anthropique n'a été observée. Cette absence s'explique par le manque de conservation des surfaces d'occupation, malgré l'abondance des artefacts ;
- 5) la majorité des ossements sont en position secondaire. Avant leur dépôt dans les secteurs M12 et J10, ils ont subi un transport hydrique par ruissellement diffus et colluvial par déplacement gravitaire sur les pentes. Ce remaniement justifie le degré d'arrondissement de la plupart des fragments osseux, notamment ceux de petite taille, et celui des plaquettes calcaires associées. La variation du degré d'altération des os montre qu'ils ont subi l'effet de différents processus sédimentaires. Trois hypothèses peuvent être formulées pour expliquer cette variation : 1) la première suppose que les os ont été repris à des endroits différents du site, ce qui montre que les occupations ont été nombreuses et présentes sur la totalité du replat ; 2) la deuxième suggère que les niveaux archéologiques ont été formés par une reprise de plusieurs assemblages osseux pouvant être attribués à des occupations chronologiquement séparées ; 3) la troisième hypothèse se base sur la présence d'occupations humaines de courte durée installées sur les sédiments contenant les ossements préalablement colluvionnés dans le secteur M12 et J10. L'ensemble serait homogénéisé par la suite sous l'effet des processus post-dépositionnels.

Les résultats pédo-sédimentaires, permettant de comprendre la formation et l'évolution des couches des deux coupes du secteur M12 et J10, ne peuvent être généralisés sur la totalité du site. Chaque zone est caractérisée par une évolution spécifique engendrée par un fonctionnement de facteurs stationnels. D'après ces résultats, la meilleure conservation des couches, notamment celle des niveaux archéologiques, peut être présentée dans la partie Est du site. En effet, cette partie a été moins affectée par la dynamique érosive du cône de déjection qui se déplace vers la partie Ouest. Les sols conservés, certes sous forme de reliques, dans le secteur J10, situé au sein de la partie est, n'ont pas été significativement érodés depuis leur formation.

Analyse pollinique

Jacqueline ARGANT

De 1969 à 1978, au fur et à mesure de l'avancement des fouilles dirigées par J. Combier, plusieurs séries d'échantillons prélevées dans des zones non remaniées ont été traitées en vue d'analyses polliniques. Ce sont en particulier les couches d'occupation magdalénienne des secteurs P16, I10 et I11, les couches aurignaciennes et le "magma de cheval" du secteur L13, et un bloc isolé de magma issu de la Terre Sève (Argant, 1980). Les conditions de mise en place des couches par colluvionnement et le caractère souvent oxydé des sédiments constituent de mauvaises conditions de conservation du pollen. De nombreux échantillons stériles ou sub-stériles interrompent les séquences, et empêchent de se prononcer sur une évolution continue du couvert végétal (Argant A. et Argant J., 1985).

Il paraît toutefois intéressant de présenter les résultats obtenus sur le secteur le plus favorable, L13, et de revoir son interprétation à la lumière des connaissances actuelles.

ANALYSE POLLINIQUE DU SECTEUR L13, CARRÉS 6, 7, 8

La coupe échantillonnée (fig. 11-1)

Elle révèle, selon J. Combier (1976), "une séquence complète du Würm III". Sur un épais cailloutis brun rouge renfermant trois niveaux d'occupation aurignaciens s'étend une couche de loess jaune verdâtre assez mince, qui contient du renne, une microfaune arctique à lemmings et une industrie du Gravettien à pointe de la Gravette. Suivant le même pendage léger cet horizon loessique est recouvert par une brèche à ossements de chevaux assez peu conglomérés (avec quelques éléments de cerf élaphe à la base). L'outillage paraît bien encore appartenir au Gravettien.

Vingt-huit échantillons ont été prélevés (fig. 11-1). Le pas d'échantillonnage relativement élevé (de 5 à 19 cm) s'explique par le caractère caillouteux ou bréchiolite des sédiments.

Traitement des échantillons

Les vingt-huit échantillons prélevés ont été traités selon la méthode classique de concentration en liqueur dense (Thoulet d = 2) (Argant, 1990).

Résultats : diagramme (fig. 11-2)

Les pourcentages ont été calculés sur la somme pollinique totale sans exclusion.

Les dix-neuf échantillons (n° 9 à 27, non représentés sur le diagramme) correspondant aux cailloutis brun rouge aurignaciens sont totalement stériles, ce qui n'est pas très surprenant étant donné le caractère très oxydé des sédiments qui les composent. L'échantillon n° 8 a été écarté également en raison d'une somme pollinique insuffisante (57 grains seulement).

Les huit échantillons qui restent donnent les spectres représentés sur la figure 11-2. Ce diagramme est divisé en zones polliniques notées de la plus ancienne à la plus récente, ZP 1 à ZP 4.

ZP.1 cailloutis à matrice loessique jaune verdâtre, échantillon 7 : elle est caractérisée par des taxons indiquant une végétation steppique, riche en Composées et Dipsacacées. Les arbres sont réduits à *Pinus* (le pin) et *Juniperus* (le genévrier) et ne représentent que 10 % de la somme pollinique totale ; le pollen de pin peut avoir parcouru une assez longue distance, mais ceci n'exclut pas la présence de ces arbres localement, sur la Roche. Ce spectre dénote un climat froid et sec.

ZP.2 "magma" : les trois échantillons qui s'y rapportent (n° 4, 5, 6) sont relativement riches en pollen. On peut distinguer deux sous-zones :

- **ZP.2a** : dans les échantillons 6 et 5 situés à la base du magma s'observe l'augmentation à 35 % du rapport PA/T (somme des pollens d'arbres/somme pollinique totale) due surtout à l'apparition de feuillus variés pour la plupart héliophiles : *Quercus* (le chêne), *Betula* (le

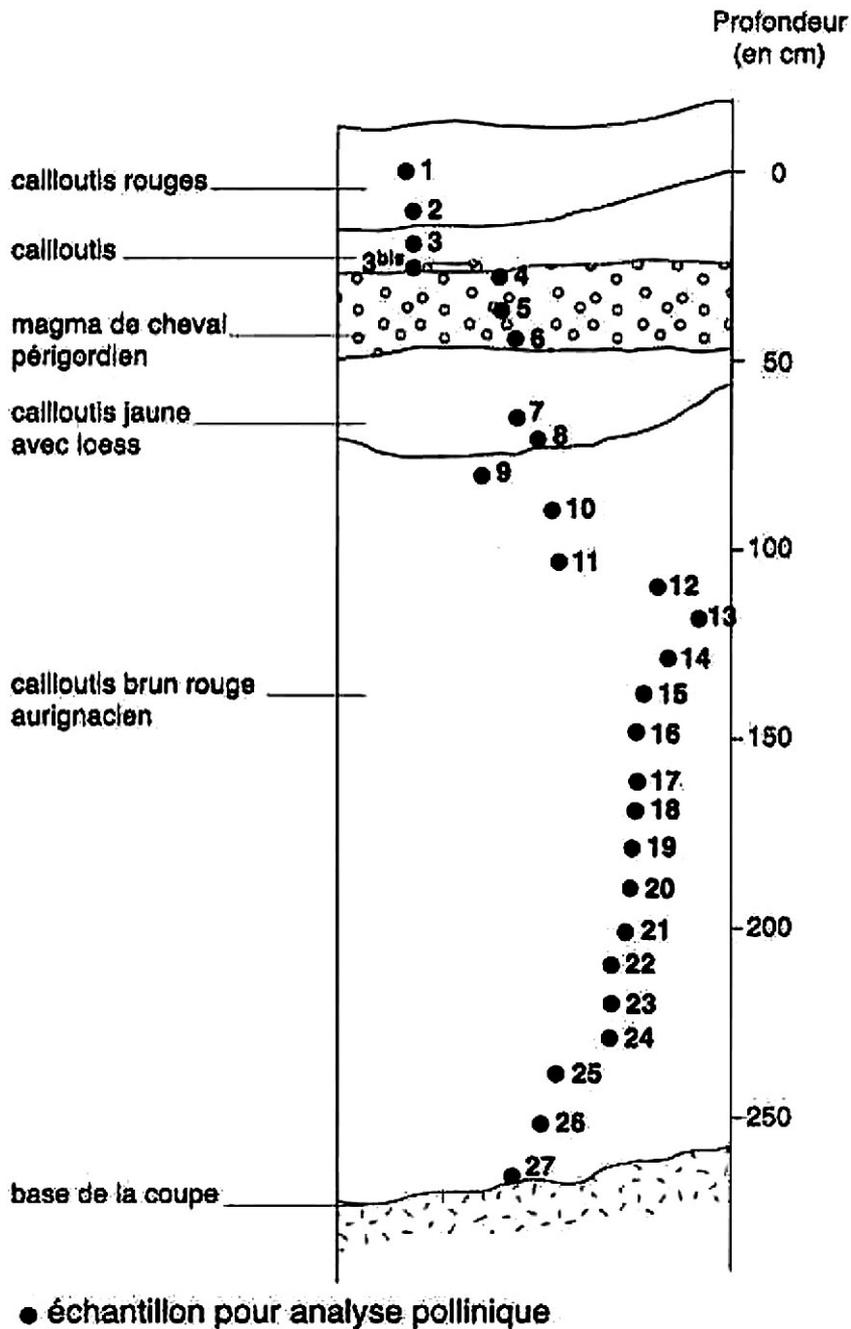


Fig. 11-1 – Échantillonnage de la coupe nord du secteur L13, carrés 6, 7, et 8.

bouleau), *Salix* (le saule), *Alnus* (l'aune), *Corylus* (le noisetier), *Carpinus* (le charme), *Fraxinus* (le frêne), *Buxus* (le buis), *Tilia* (le tilleul) et *Juglans* (le noyer). Le milieu reste très ouvert comme le prouve l'abondance et la diversité des herbacées : Poacées, Composées (dont *Artemisia* et Carduacées), Dipsacacées, Rubiacées et Apiacées parmi les mieux représentées. L'observation de nombreux amas de grains de pollen agglomérés plaide en faveur d'un transport limité du matériel pollinique et d'une fossilisation rapide.

La présence de ces feuillus suggère un climat plus tempéré que celui de la zone ZP.1 précédente. Or les dates données par le ^{14}C au laboratoire de Lyon (voir chapitre 13) pour la formation de ce magma (autour

de 23000-24000 ans BP) la situent dans le Pléniglaciaire final pour lequel aucune amélioration climatique n'a été mise clairement en évidence par les analyses de milieux humides (tels les Echets, le lac du Bouchet, la Grande Pile...) (Reille, 1990).

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer la présence de ces taxons dans le "magma":

1. L'étude micromorphologique récente du secteur M12 montre l'importance des phénomènes de remaniement de sols, de ruissellement et de transport éolien au cours de la formation du "magma de cheval" (Selami, chapitre 10). Les pollens d'arbres tempérés pourraient donc être remaniés à partir de sédiments anciens

après un transport plus ou moins long, mais étant donné la rareté du pollen dans la plupart des sédiments analysés à Solutré il serait très étonnant que des grains aient résisté en nombre à ces remaniements ou qu'ils ne montrent pas de traces d'une quelconque usure ou altération de leur paroi.

2. Ils pourraient aussi provenir d'apports lointains, favorisés par le milieu très ouvert. Cet argument est souvent employé pour justifier la présence régulière des taxons tempérés dans les dépôts lacustres ou tourbeux du Pléniglaciaire. Cela suppose donc qu'il existe des régions dont la situation privilégiée permet aux arbres de se développer pendant les périodes les plus froides. Le site de Solutré, bien abrité au Nord-Ouest par la falaise, connaît ce type de situation qui en fait encore actuellement, comme la Roche de Vergisson toute proche, un site chaud où poussent des espèces méridionales (Combiér et Nicolas, 1972). Solutré pourrait bien être, tout comme de nombreux vallons du Mâconnais, un de ces sites refuges où se seraient maintenus des individus isolés pendant les périodes défavorables. Un léger réchauffement ajouté à un accroissement de l'humidité (présence de l'aulne, du saule, de *Typha* et de Cypéracées) aurait favorisé leur expansion rapide.

3. "Après chaque phase de dépôt, les sédiments sont également exposés à la percolation des eaux favorisée par la porosité du sol" (voir Sellami, chapitre 10). Dans le cas d'un cailloutis lâche des grains de pollen plus récents auraient pu être entraînés et témoigner donc d'une phase tempérée largement postérieure au dépôt des ossements. Cela supposerait donc une consolidation très tardive du magma. Cette hypothèse pourrait expliquer la présence de grains en amas à l'aspect relativement frais, holocènes. Cette hypothèse paraît peu probable étant donné la position en profondeur de cette couche, ses caractéristiques (os agglutinés par un ciment calcaire) et, d'après l'étude micromorphologique, une

formation en contexte périglaciaire avec alternance de périodes de gel et de dégel.

À mon avis, la deuxième hypothèse peut être retenue : une légère amélioration climatique assortie d'un regain d'humidité a très bien pu jouer en faveur des feuillus, dont l'expansion reste d'ailleurs limitée.

- **ZP.2b** : l'échantillon 4 se distingue des précédents par une moindre diversification des taxons d'arbres et une baisse de la concentration pollinique qui peut correspondre à l'amorce d'un refroidissement. À noter le développement des Apiacées (= Ombellifères) vraisemblablement liées aux éboulis pierreux.

ZP.3 (cailloutis, échantillon 3bis) : le retour à des conditions plus rigoureuses amorcé dans la zone pollinique ZP.2b se confirme. Les Ptéridophytes à spores monolètes deviennent plus abondantes.

ZP.4 (cailloutis rouges : échantillons 3, 2 et 1) : on assiste de nouveau au retour de grains de pollen d'arbres tempérés à l'échantillon 3, mais il s'agit ici de grains isolés, associés à de nombreux Conifères indéterminés à caractère ancien très probablement remaniés. Les conditions climatiques restent rigoureuses avec un développement accru des Composées de type *Carduus*, de *Centaurea*, des Cichorioidées et des Chénopodiacées. Elles s'affirment plus nettement encore à l'échantillon 1, avec l'extension des Cichorioidées indiquant une plus grande sécheresse.

Conclusion

Malgré les problèmes liés à l'érosion des sols et aux remaniements qui en découlent, l'analyse pollinique du secteur L13 apporte des indications sur la végétation présente sur le site de Solutré. Avant la formation du

SOLUTRE (magma L.13 - 6/7/8).

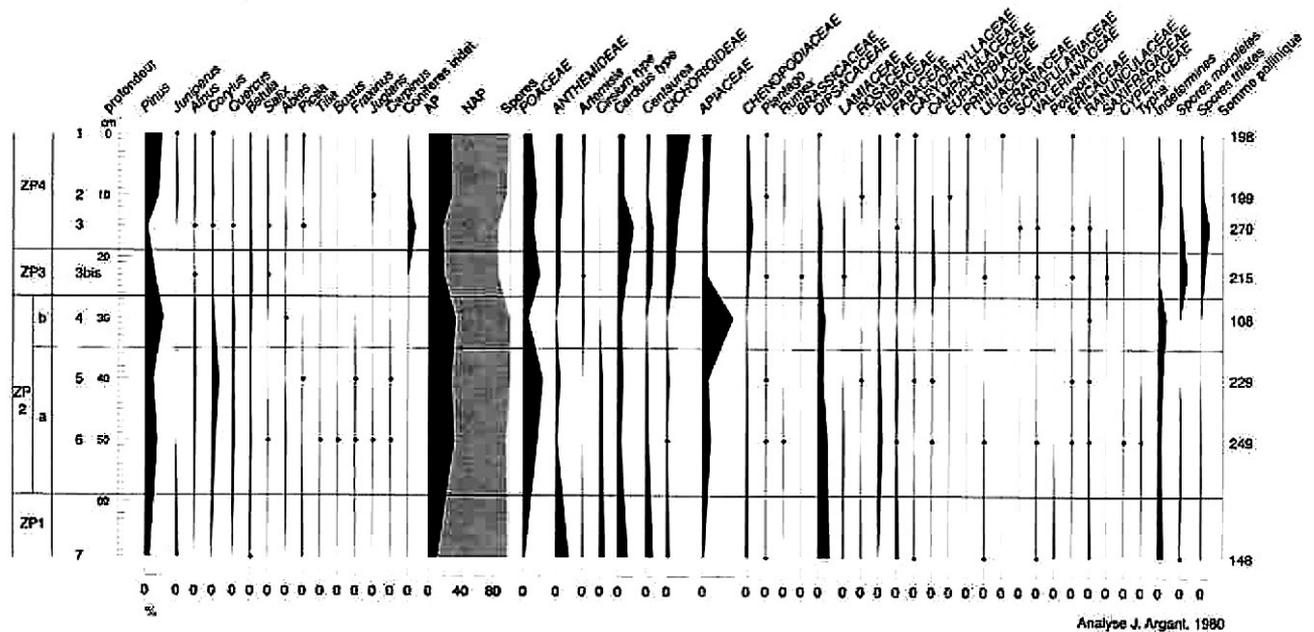


Fig. 11-2 – Diagramme pollinique du secteur L13, (Niveaux aurignaciens et gravettiens).

“magma de cheval”, une couche de cailloutis à matrice loessique enregistre des conditions climatiques froides et sèches (ZP1), évoquées par une végétation steppique à Composées et Dipsacacées dominantes. Puis, les échantillons de magma (ZP2) montrent que sa formation coïncide avec une légère amélioration climatique et plus d’humidité permettant vraisemblablement à quelques feuillus de se développer à l’abri de la Roche (chêne, noisetier en particulier). Les deux zones polliniques suivantes (ZP3 et ZP4), les plus récentes, correspondent au retour à des conditions plus rigoureuses, de plus en plus froides et sèches, à végétation steppique.

AUTRES ANALYSES DE “MAGMA”

Il s’agit d’échantillons conservés au Centre de Recherche de Solutré à la Grange du Bois et communiqués par J. Combiér.

Magma de la Terre Sève

En 1974, un bloc de “magma de cheval” provenant de la Terre Sève a permis de compter 244 grains de pollen parmi lesquels 26,2 % de pollen d’arbres, de bouleau exclusivement. La présence de grains de pollen de *Betula* de très petite taille (en moyenne 14 μm) et leur ressemblance avec ceux d’une tourbe actuelle prélevée dans une tourbière à bouleaux nains de Norvège pourrait faire penser à *Betula nana*. Le cortège des herbacées est dominé par les Poacées (14,7 %), puis *Artemisia* (14 %) et les Chénopodiacées (11 %), indices de larges espaces ouverts et d’un climat très rigoureux.

Échantillons divers

En 1999, quatre échantillons ont été choisis dans l’espoir de compléter les résultats déjà acquis. Leur contenu pollinique est peu abondant et les grains très

abîmés ce qui rend de nombreuses déterminations problématiques. L’altération du pollen est peut-être la conséquence de la dessiccation des échantillons entreposés dans le Centre de Solutré.

Voici le résultat des comptages effectués :

- échantillon 2064 - L13 NE : *Pinus* 1 ; cf. *Juniperus* 1 ; *Artemisia* 1 ; *Carduus* type 3 ; *Asterioideae* 1 ; *Dipsacaceae* 1, *Poaceae* 5 ; indéterminables 8 ;
- échantillon 2065- M12 : cf. *Juniperus* 2 ; *Betula* 1 ; *Cichorioideae* 1 ; *Apiaceae* 1, *Poaceae* 4 ; *Ranunculaceae* 1 ; indéterminables 3 ;
- échantillon 2066 : *Juniperus* 1 ; *Pinus* 1 ; *Cichorioideae* 1 ; *Plantago* 1, *Poaceae* 2 ; *Ranunculaceae* 1 ; indéterminables 5 ;
- échantillon 2067- “Magma” Terre Sève : *Betula* 1 ; *Cichorioideae* 1 ; *Lamiaceae* 1, *Poaceae* 9 ; *Ranunculaceae* 1 ; indéterminables 11.

Malgré leur pauvreté en pollen, ces échantillons donnent la même tendance (arbres en quantité réduite, taxons limités à *Pinus*, *Juniperus* et *Betula*, prédominance des herbacées steppiques) ce qui confirme en grande partie les analyses précédentes concluant à l’existence de conditions climatiques rigoureuses pendant certaines phases de la formation du “magma”.

CONCLUSION

Le “magma de cheval” de Solutré s’est révélé être un milieu relativement propice à la conservation du pollen sur un site avare en spectres polliniques... Son contenu pollinique montre que des variations climatiques rapides interviennent au cours de sa formation faisant alterner conditions rigoureuses, voire très rigoureuses (Terre Sève) entraînant un environnement steppique à herbacées, pin, bouleau et genévrier, et conditions plus clémentes, ce qui permet alors à quelques feuillus de se joindre à ce cortège dans un paysage qui reste de toute façon très ouvert.

Microfaune et environnement au Crot du Charnier à Solutré

Marcel JEANNET

Les sites préhistoriques de plein air ne sont pas réputés pour être généreux en microfaune et ce n'est qu'avec beaucoup de peine que nous avons pu recueillir quelques micro-vestiges au rythme syncopé d'une pièce par seau de sédiment en moyenne.

L'obstination mise dans la tentative de récupération apporte semble-t-il quelques informations intéressantes pour la connaissance de l'environnement de l'Homme préhistorique et, de ce fait, n'a pas été vaine.

MÉTHODE

Dans un aussi vaste espace soumis à la fouille, il n'était pas concevable de passer tous les sédiments extraits dans les tamis fins et sous la loupe. La consigne donnée aux fouilleurs était donc de prélever un seau de sédiment à l'emplacement où ils apercevaient le moindre vestige osseux.

Le tamisage s'opérait par trempage sur trois tamis superposés, dans l'eau de pluie récupérée dans un wagonnet Decauville. Le tri des rejets de tamis s'opéra sous la loupe pour les parties fines et à l'œil nu sur le terrain pour la plus grossière.

LES VESTIGES

Leur état de conservation est particulièrement aléatoire et le moindre coup de pinceau nécessaire au nettoyage peut s'avérer dommageable pour la pièce traitée. Mis à part les restes de Rongeurs et quelques éléments fourvoyés lors du tri, les micro-vestiges des autres groupes ont été rendus au Préhistorien et ne seront donc pas évoqués ici. Compte tenu du mode de prélèvement, les dates BP du tableau 12-1 sont fictives et ne donnent qu'une position stratigraphique relative des dépôts "à microfaune" d'après les dates "radiocarbone" des divers secteurs.

LA MICROFAUNE

La liste des espèces reconnues figure dans le tableau 12-1, accompagnée de la répartition stratigraphique par zone. Deux points sont remarquables :

1. l'absence de microfaune au cœur du Magma. Les fonds de tamis se tapissaient de myriades de micro-esquilles d'os de grands Mammifères. L'absence dans les niveaux solutréens proviendrait plus probablement du fait qu'ils n'ont pas été rencontrés lors de la prospection "microfaune";
2. l'absence du Mulot et des Gliridés (Loir, Lérot, Muscardin) tous amateurs de couvert forestier témoigne déjà d'une certaine rigueur climatique, bien que ces derniers aient l'aptitude d'hiberner au moindre coup de froid.

Les espèces

Microtus Arvalis Pallas, 1778 (le Campagnol des champs) - (fig. 12-1).

Distribution : le domaine du Campagnol des champs couvre l'Europe moyenne et l'Asie centrale, de l'Atlantique au pied du Massif Himalayen et des rives de la Baltique au nord de la Turquie et de l'Iran. En France, il est abondant presque partout du bord de l'Océan jusqu'à 2000 m d'altitude dans les Pyrénées. Si son absence de Bretagne et des côtes méditerranéennes peut être liée aux conditions climatiques défavorables, il semble bien que dans le Lot, elle se double de conditions topographiques difficiles, telles que des sols peu profonds, trop remaniés ou pâturés car il n'est pas rare à l'état fossile.

Habitat : le Campagnol des champs est l'emblème du paysage ouvert. Il vit dans les prairies et les cultures qui le nourrissent mais qui restent peu pâturées ou labourées. Son lieu d'élection est la luzernière.

Mœurs : c'est un rongeur à la fois diurne et nocturne, très prolifique (jusqu'à 6 portées annuelles de 2

	zone >>	P15	P16	Q16	J10	J10	J10	L13	L13	L13	L13	L13	M12
	Carré	9		91	75	75	76	PALYNO	NVSM	NVSM	Arg. Rouge		
	Profondeur de				100	101	136	au-dessus	sous	contact	180	209	
	à					107		du Magma	Magma	Arg.rouge	190		Foyer
	Époque	Magdalénien			Magdalénien				Périg. Sup		Aurignacien		Aurignacien
	Date BP	12600			13600				28300				33970
Espèces	Vernaculaire												
<i>Microtus arvalis</i> Pallas	Campagnol des champs	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Microtus agrestis</i> Linné	Campagnol agreste		X						X	X			X
<i>Microtus nivalis</i> Martins	Campagnol des neiges		X							X			
<i>Microtus gregalis</i> Pallas	Campagnol des hauteurs		X	X					X	X	X	X	X
<i>Microtus oeconomus</i> Pallas	Campagnol nordique		X						X	X		X	
<i>Pitymys multiplex</i> Fatio	Campagnol de Fatio								X				
<i>Dicrostonyx torquatus</i> Pallas	Lemming à collier								X	X			
<i>Lemmus lemmus</i> L.	Lemming de Norvège								X				
<i>Clethrionomys glareolus</i> Gloger	Campagnol roussâtre	X			X	X							
<i>Arvicola terrestris</i> L.	Rat taupier	X	X	X	X	X	X		X	X			
<i>Marmota marmota</i> Blum.	Marmotte des Alpes		X										
<i>Sciurus vulgaris</i> L.	Écureuil roux					X							
<i>Talpa europæa</i> L.	Taupe commune		X										
<i>Sorex cf alpinus</i> Schinz	Musaraigne alpine		X							X			
<i>Crociodura sp.</i>	Crociodure									X			
<i>Mustela nivalis</i> L.	Belette		X										
<i>Anguis fragilis</i> L.	Orvet		X										
<i>Bufo viridis</i> Laurenti	Crapaud vert								X				

Tabl. 12-1 – Liste des espèces reconnues dans les dépôts de Solutré – Crot du Charnier accompagnées de leur nom vernaculaire et de leur localisation par zones et par niveaux. (NVSM = Niveau Vert Sous Magma ; Palyno = vestige recueilli par J. Argant au cours de l'étude des pollens ; Arg. Rouge : dépôt de cailloutis anguleux enrobé d'Argile Rouge, sous NVSM.) Les dates BP sont fictives et ne servent que de repères approximatifs, les datations des niveaux ayant porté sur d'autres éléments que la microfaune.

à 10 petits qui naissent d'avril à octobre après une gestation de 16 à 24 jours. Ils atteignent leur maturité sexuelle entre 15 et 28 jours). C'est sans doute ce qui provoque des pullulations cycliques (tous les 4 ans environ) lorsque le phénomène se conjugue avec des hivers peu rigoureux.

C'est un bon fouisseur. Ses terriers abritent un nid d'herbe sèche. Il y amasse des provisions car il n'hiberne pas. Il est essentiellement végétarien, se limitant aux plantes herbacées et à quelques écorces tendres et savoureuses de jeunes plants. Il peut compléter cette alimentation avec quelques insectes.

Son rythme journalier (autant diurne que nocturne) et ses activités en milieu découvert en font la proie d'élection de la plupart des prédateurs (rapaces, petits carnivores, reptiles) auxquels il paie un lourd tribut, provoquant chez eux, en période de foisonnement, des couvées ou des portées supplémentaires.

L'espérance de vie est de 18 mois à 3 ans.

***Microtus Agrestis* Linné, 1761** (le Campagnol agreste) - (fig. 12-2, 1-12).

Distribution : elle est sensiblement plus large que celle du précédent. En particulier, elle atteint l'extrême nord de la Scandinavie et vers l'est, la région du Lac Baïkal bien que le domaine y perde sa compacité. En France, également, il couvre toute la Bretagne, le département du Lot et se rencontre plus fréquemment dans les départements méditerranéens. Il peut également atteindre 2000 m d'altitude.

Habitat : contrairement au Campagnol des champs, le Campagnol agreste sait se contenter de sols peu profonds, en traçant des tranchées superficielles sous les hautes herbes couvrant des sols frais. Dans les régions nordiques, il séjourne plus fréquemment à

l'abri de la végétation arbustive qui lui procure une protection contre les rigueurs du climat et les prédateurs et une alimentation plus variée.

Mœurs : il reste actif toute l'année, de nuit comme de jour. Moins prolifique que le Campagnol des champs (3 à 5 portées de 3 à 8 petits, de mars à novembre), il élève sa progéniture dans un nid d'herbe sèche, construit dans ses galeries peu profondes, voire à la surface du sol. Son espérance de vie est aussi de 18 à 36 mois.

Il consomme plus particulièrement des bulbes et des graines de plantes mais également les écorces des arbustes en hiver.

***Microtus Gregalis* Pallas, 1778** (le Campagnol des hauteurs) - (fig. 12-2, 13-26).

Distribution : le domaine de cette espèce est nettement scindé en deux parties : la plus septentrionale longe irrégulièrement l'Océan Glacial Arctique de la Mer Blanche au Golfe d'Anadyr. La seconde, à peine plus compacte, s'étend de l'Oural à la Mandchourie sans atteindre la Mer d'Okhotsk. Ces deux zones sont séparées par la Plaine et le Plateau de Sibérie, essentiellement couverts par la Taïga. Il peut atteindre 6000 m d'altitude dans les monts Tien Chan.

Habitat : c'est autant l'habitant des steppes boisées que de la toundra. Il séjourne à l'orée des forêts ou sur les pentes d'altitude, fuyant la taïga qui ne connaît pas de saison sèche.

Mœurs : il est actif le jour, mais plus encore au crépuscule et la nuit. Il creuse d'importants réseaux de terriers peu profonds servant de dortoir ou de réserve où il amasse d'importantes quantités d'herbes sèches et de céréales pour passer l'hiver. Ces résidences accueillent indistinctement les membres de plusieurs générations.

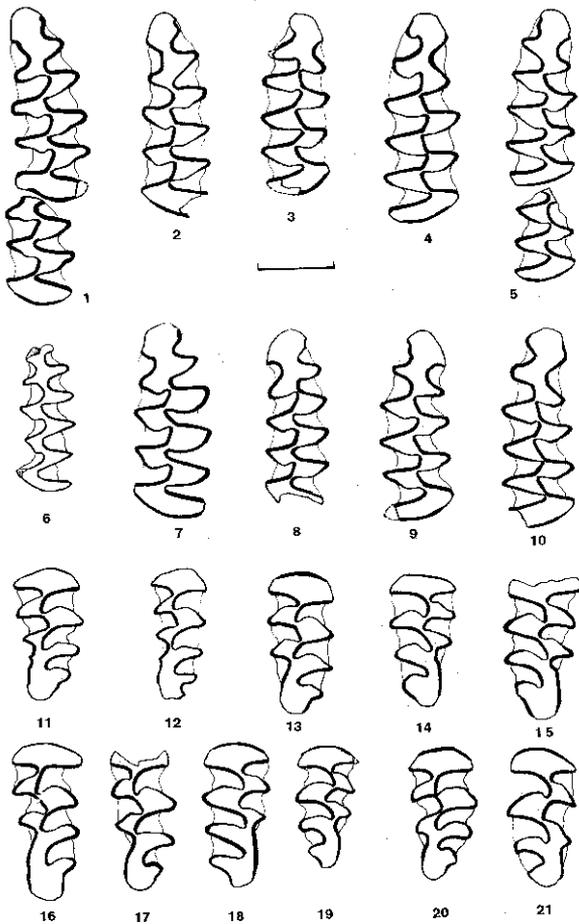


Fig. 12-1 – 1-20 : *Microtus arvalis*; 21-22 : *Pitymys multiplex*. 1/ J10-75; 114 : m1-2G. 2/ P16-44; 92/1 : m1G. 3/ P16-44; 92/2 : m1D. 4/ L13-28; 10/1 : m1G. 5/ P16-35; 67/1 : m1-2D. 6/ P16-35; 67/2 : m1G juv. 7/ P16-99; 107/1 : m1G. 8/ P16-99; 107/2 : m1G endom. 9/ L13-27/28; 1/1 : m1D. 10/ P15-9; 63/1 : m1D endom. 11/ P16-35; 67/4 : M3D. 12/ P16-44; 92/3 : M3D. 13/ L13-27/28; 1/1 : M3D. 14/ P16-100; 79/1 : M3G. 15/ P16-35; 67/5 : M3G endom. 16/ P16-35; 67/6 : M3D. 17/ P16-90; 99/1 : M3D endom. 18/ P16-100; 79/2 : M3G. 19/ L13-28; 10/1 : M3G. 20/ L13-50/1 : M3D. 21/ L13-28; 10b/1 : M3G. Échelle = 1 mm.

La reproduction s'étale sur toute la belle saison. Les portées peuvent atteindre exceptionnellement 15 petits mais sont en général de 7 à 9.

Son alimentation consiste surtout en plantes herbacées (Seigle, Marguerite, Armoise, Tussilage, Lis, Fétuque, Poa, Carex, Oignon de montagne; Saule et Prêle dans la toundra).

***Microtus (E)conomus* Pallas, 1776** (le Campagnol nordique) - (fig. 12-3, 1-10).

Distribution : son aire s'étend des Pays-Bas au Kamtchatka et de l'Océan Glacial Arctique aux contreforts himalayens.

Habitat : il est inféodé aux régions forestières très humides et plus souvent dans les massifs forestiers de la Toundra que dans la Toundra elle-même.

Mœurs : il creuse des terriers dans les buttes, les levées de terre des tourbières et sous les racines d'arbustes. Plus rarement, les nids peuvent être externes.

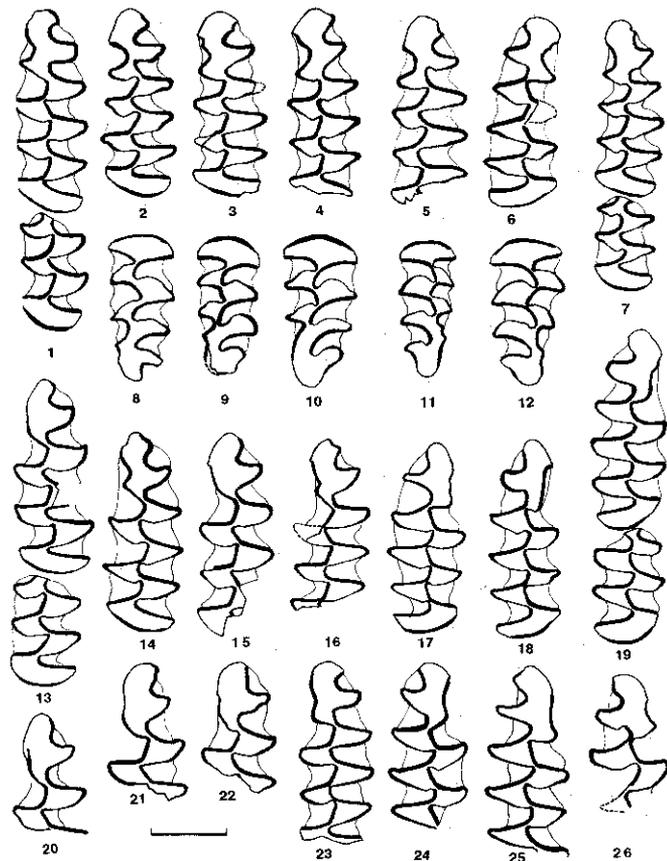


Fig. 12-2 – 1-12 : *Microtus agrestis*; 13-26 : *Microtus gregalis*. 1/ L13-27; 19/1 : m1-2G. 2/ L13.-27/28; 2/1 : m1G. 3/ P16-44; 92b/1 : m1G. 4/ P16-35; 67b/1 : m1G. 5/ Q16-91; 88b/1 : m1G. 6/ P16-44; 92b/2 : m1D. 7/ P16-35; 67b/2 : m1-2G. 8/ P16-100; 80/1 : M3D. 9/ P16-44; 92b/3 : M3D. 10/ L13-27-28; 2/2 : M3D. 11/ L13-27; 19/2 : M3G. 12/ L13-27; 49/1 : M3G. 13/ L13-27; 20/1 : m1-2G. 14/ M12-38est; 40/1 : m1G. 15/ M12-38est; 40/2 : m1G endom. 16/ L13-27/28; 25/1 : m1G endom. 17/ L13-37; 35/1 : m1D. 18/ L13-27; 20/2 : m1D. 19/ L13-26; 38/1 : m1-2D. 20/ L13-27; 50/1 : fgt m1G. 21/ L13-28; 12/1 : fgt m1G. 22/ L13-27/28; 25/2 : fgt m1G. 23/ P16-35; 68/1 : m1G endom. 24/ L13-27; 50/2 : m1D endom. 25/ L13-27; 50/3 : m1D endom. 26/ P16-44; 93/1 : fgt m1D. Échelle = 1 mm.

Plusieurs mises bas peuvent avoir lieu en été et comprendre 4 à 10 petits chacune. Il amasse une grande quantité de nourriture afin de passer l'hiver. Sa forte densité de population en fait une proie essentielle pour les carnivores et les rapaces.

***Microtus Nivalis* Martins, 1842** (le Campagnol des neiges).

Distribution : le Campagnol des neiges occupe les massifs montagneux de l'Espagne à l'Iran, par les Pyrénées, les Alpes, les Carpates, les Balkans, l'Asie Mineure, le Caucase et les Monts Zagros en Iran central. En France, on le trouve dans les Pyrénées, le Massif Central, les Alpes et les collines proches du littoral méditerranéen.

Habitat : sa demeure d'élection réside dans les éboulis rocheux et les tas de pierres, dans les prairies alpines, les champs et les forêts claires à l'altitude de 1 500 m. mais il peut vivre bien au-dessus (on l'a trouvé au refuge Vallot, près du Mont-Blanc) et bien

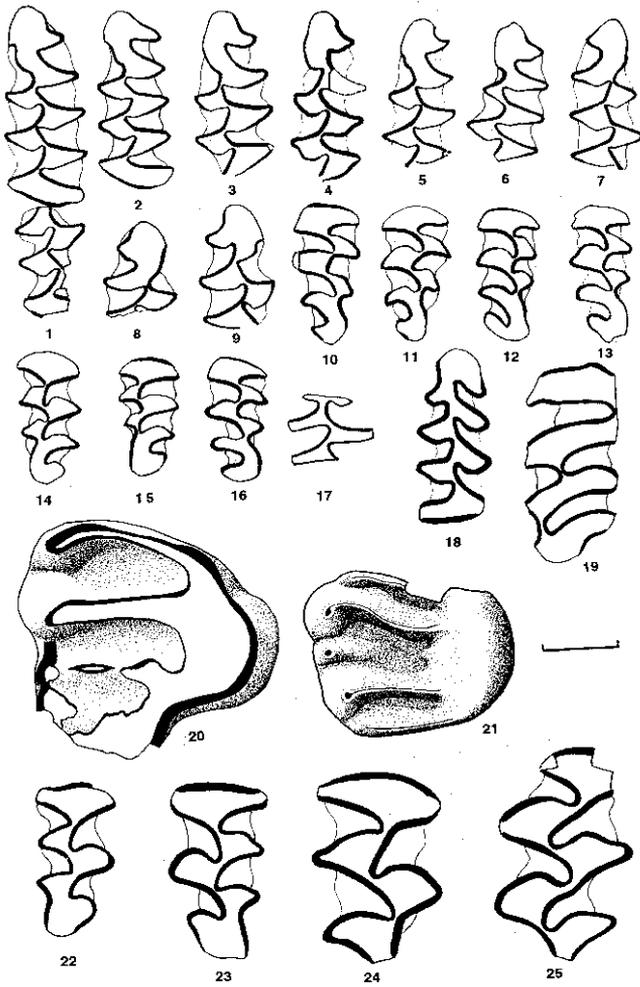


Fig. 12-3 – 1-16 : *Microtus aconomus*; 17 : *Dicrostonyx torquatus*; 18 : *Clethrionomys glareolus*; 19 : *Lemmus lemmus*; 20 : *Marmota marmota*; 21 : *Sciurus vulgaris*; 22-25 : *Arvicola terrestris*. 1/ L13-27; 33/1 : m1-2G. 2/ L13-27; 51/1 : m1G. 3/ L13-27/28; 4/1 : m1G endom. 4/ P16-44; 94/1 : m1G endom. 5/ P16-90; 101/1 : m1G. 6/ P16-100; 81/1 : m1G endom. 7/ L13-28; 12b/1 : m1D endom. 8/ P16-35; 69/1 : fgt m1D. 9/ L13-27; 51/2 : fgt m1D. 10/ P16-35; 69/2 : M3G. 11/ L13-27; 51/3 : M3G. 12/ L13-27; 51/4 : M3G. 13/ P16-44; 94/2 : M3G. 14/ L13-27; 21/1 : M3D. 15/ L13-27/28; 26/1 : M3D. 16/ P16-35; 69/3 : M3G. 17/ L13-27/28; 31/1 : fgt m2D. 18/ J10-75; 112/1 : m1D. 19/ L13-27; 53/1 : M3D. 20/ P16-35; 72/1 : M3D. 21/ J10-75; 117/1 : M2D. 22/ P16-100; 82/1 : M3D. 23/ P16-100; 82/2 : M3G. 24/ P16-35; 71/1 : M2D. 25/ P16-100; 82/3 : M1G endom. Échelle = 1 mm.

au-dessous (je l'ai personnellement recueilli au Gros-Cerveau au nord de Toulon, Var). C'est avant tout un amateur de grand soleil. H. Le Louarn et G. Janeau (1975) constatent que le biotope le plus favorable est l'éboulis dont les blocs ont un diamètre supérieur à 20 cm où la végétation, bien que présente, ne dépasse jamais 30 % de la surface du domaine. La couverture végétale est de 10 % et comprend en majorité la Valériane, puis le Fenouil des Alpes, l'Ortie et en faibles proportions, l'Alchémille de Hoppe, Joubarbe, Saxifrage, Cirse, Carline, Arnica, Fougère, Adénostyle. Cette surface est cernée de pelouses à Rhinante et Jonc trifide colonisés par le campagnol des champs.

Mœurs : son activité est surtout crépusculaire et nocturne. Il n'hiberne pas. Il creuse des terriers peu profonds dans les éboulis où il amasse des végétaux

pour résister à la mauvaise saison. Il est exclusivement végétarien et consomme tous les éléments de la plante. Il a été observé que l'animal coupe et met à sécher les plantes (Fétuque, Silène, Valériane, Alchémille de Hoppe – toutes consommables –) sur les rochers à proximité des terriers, avant d'en constituer ses litières.

Il est peu prolifique : la femelle peut avoir deux gestations annuelles de 3 petits chacune à la belle saison. Les prédateurs ont peu de prise sur les populations; la couverture neigeuse de 6 mois, le potentiel d'abris tout proches, sa vie de noctambule, sont autant d'éléments protecteurs. La longévité est de 2 à 3 ans.

***Pitymys Multiplex* Fatio, 1905** (Campagnol souterrain des Alpes ou campagnol de Fatio) - (fig. 12-1, 20-21).

Distribution : l'aire de répartition est limitée à la partie méridionale du massif alpin en Autriche, ex-Yougoslavie, Italie, Suisse et France. Chez nous, il séjourne également dans les Préalpes, de la Savoie au bassin du Var. Quelques plages témoignent de son extension passée dans les collines bordant le Rhône.

Habitat : il vit dans les prairies d'altitude, un peu humides et à sol profond et tendre jusqu'à 3 000 m.

Mœurs : pour ce que l'on en connaît, le campagnol de Fatio est relativement diurne. Il vit en colonies de 50 à 100 individus répartis dans 25 à 30 ensembles de terriers. Le nid est calfeutré d'éléments secs et ouatés. Les portées sont de 1 à 4 petits. La nourriture se compose de divers éléments des plantes (feuilles, tiges, racines ou d'écorce et de baies). Il amasse des provisions (partie souterraine des plantes) pour affronter la mauvaise saison.

***Clethrionomys Glareolus* Gloger, 1780** (le Campagnol roussâtre) - (fig. 12-3, 18).

Distribution : la partie homogène de son domaine s'étend des Îles Britanniques et du nord de l'Espagne jusqu'à l'Oural, voire un peu au-delà dans le sud du massif. Quelques plages dissociées le signalent au sud du Lac Balkach (Kirghizie) et plus au nord (région de Novossibirsk), ainsi qu'au sud du Lac Baïkal. En France, il est présent partout, hormis sur la côte méditerranéenne, en Corse et à Belle-Île. En montagne, il atteint 2 000 m.

Habitat : il séjourne dans les taillis et les broussailles, à l'orée des bois de feuillus, ou sous futaie. Il recherche les tapis de feuilles sèches.

Mœurs : il creuse des terriers peu profonds ou loge à l'abri des souches où il installe un nid d'herbe sèche. C'est un bon grimpeur, s'activant dans la journée et au crépuscule et toujours sous couvert.

Il peut avoir 2 à 4 portées de 3 à 7 petits, d'avril à août. L'espérance de vie varie de 18 mois à 3 ans.

Son alimentation à base de graines, de fruits, de racines, voire d'écorces tendres, peut être complétée par des invertébrés.

Note odontologique : nous avons pu observer, sur des séries dentaires provenant de Sibérie, que les racines des molaires apparaissent nettement plus tard sur ces formes asiatiques. Cette hypsodontie plus évoluée

serait une réponse adaptative aux contraintes de l'environnement qui provoquent une nécessité de consommer plus, pour obtenir plus d'énergie et de résistance. Ainsi, l'usure accrue des molaires est-elle compensée par une élévation de la couronne qui conserve ainsi plus longtemps son efficacité.

Dicrostonyx Torquatus Pallas, 1779 (le Lemming à collier) - (fig. 12-3, 17).

Distribution : son domaine occupe la frange de l'Océan Glacial Arctique, de la Mer Blanche au Golfe d'Anadyr et, isolément, le Kamtchatka et les îles de la Nouvelle Zemble et de Wrangel.

Habitat : son domaine est la toundra modérément humide, sur la pente douce et drainée des lignes de partage des eaux. En été, le permafrost est à 30-40 cm de profondeur et le détrempage du sol est fréquent. Il creuse des terriers peu profonds dans les pentes et les élévations déboisées.

La végétation guide également son choix : il semble très attaché à la toundra couverte de mousse seule ou associée au bouleau nain (20-30 cm) couvrant le tapis de mousse avec un étage végétal extrêmement dense. On y trouve également le saule nain et le carex. Il habite également les zones d'association mousse-jonc. Dans la toundra bosselée des tourbières, il préfère les surfaces marécageuses couvertes d'immenses étendues de thé du Labrador, de bouleau nain, de ronce (*Rubus chamemorus*), de carex, entrecoupées de plages de linaigrettes. Dans les marécages, il choisit les zones de touffes d'herbes avec le bouleau nain, caractéristiques des dépôts de vallées sableuses. Il est plus rare dans la toundra couvrant les surfaces élevées, peu couvertes de neige en hiver et de végétation rabougrie en été où le lichen prédomine. Il est totalement absent de la région arctique à *Polygonum* (bistorte) dépourvue de neige en hiver. En bref, le lemming à collier évite les bois denses, les toundras couvertes de lichens et les endroits trop humides dans les dépressions lacustres et les bas de pentes des vallées de rivières.

Passant de longs hivers sous la neige, il fore des galeries rayonnant de 7 à 10 m autour du nid, tant dans les espaces déneigés, que sous les bois qui restent les principaux lieux de ravitaillement. La forme des nids et des terriers varie beaucoup selon la saison. Le nid subsphérique (25 x 30-20 x 25 cm) est garni d'une épaisse couche de carex et de linaigrette finement broyés. La profondeur du permafrost détermine celle du nid et sa température (1 à 6° en été). Dans la toundra élevée, en sol sableux, on trouve le permafrost à 120-150 cm. À 10 cm de profondeur, la température est de 7-8°; elle ne descend pas au-dessous de 5-6° même à 25-30 cm. Les terriers atteignent alors 30-40 cm de profondeur et des longueurs considérables.

Notes biologiques :

- Alimentation exclusivement végétale : surtout feuillages et châtons du bouleau nain (*Betula nana*), de graines de céréales et de pousses de saules (*Salix polaris*, *Salix herbacea*, etc.); tiges et rhizomes de laîche et linaigrette. Au printemps : parties vertes des bouleaux nains, saules, myrtilles, ronces, laîches... En

automne, s'ajoutent les champignons ; en hiver, la nourriture se limite aux écorces et à l'étage supérieur des rameaux d'arbustes et aux réserves. Dans de telles conditions, bien des individus ne passent pas l'hiver.

- Reproduction : elle peut avoir lieu sous la neige dès le mois de mai. Elle faiblit en juin en raison du dégel et de la difficulté dans ce cas, de construire des nids. En été, 2 à 3 portées de 1 à 11 petits (moyenne : 4 à 6) sont possibles, selon l'âge de la mère et l'ordre des portées (première ou dernière). La gestation est de 18 jours et la gestation suivante peut commencer au 23^e jour.

- Longévité : les conditions difficiles de l'environnement font que l'âge ne dépasse pas 18 mois.

Lemmus Lemmus (Linné, 1758) (Lemming des toundras ou de Norvège) - (fig. 12-3, 19).

Distribution : son domaine se limite à la Scandinavie.

Habitat : il occupe les hautes montagnes jusqu'à l'étage forestier. On peut le rencontrer dans divers biotopes au cours de ses migrations.

Mœurs : actif à toute heure ; il creuse des galeries à faible profondeur et sous la neige en hiver. Dans les régions humides, il construit son nid fait de mousse et d'herbes sèches à la surface du sol.

La reproduction étale 4 à 5 portées annuelles de 5 à 7 petits, d'avril à novembre ; parfois même, une mise bas supplémentaire peut avoir lieu en hiver. Les jeunes sont sexuellement matures à l'âge de 4 mois. La longévité est de 18 mois environ, souvent écourtée lors d'importantes migrations éperdues, au cours desquelles ils se livrent ouvertement aux prédateurs ou se noient.

Leur nourriture, principalement végétale, porte sur les mousses et les herbes mais peut s'exercer sur les cadavres de leurs congénères.

N.B. : Les ossements concernant cette espèce sont extrêmement rares dans les gisements préhistoriques. Ils sont systématiquement attribués à cette espèce bien qu'ils soient actuellement indifférenciables de ceux de son proche parent, le Lemming des forêts (*Myopus schisticolor*) dont le domaine recouvre en partie celui du Lemming des toundras mais s'étend à l'est jusqu'aux rives du Pacifique dans des biotopes assez différents, tels que les forêts de conifères au sol moussu encombré de branchages ou de basses broussailles à faible altitude. On serait tenté par l'attribution au second taxon pour la simple raison que les espèces sibériennes voisines de *Myopus* sont fréquentes chez nous aux temps glaciaires alors que les formes scandinaves (*Clethrionomys rufocanus* et *rutillus* et plus encore *Pteromys volans*) n'y sont jamais rencontrées.

Arvicola Terrestris Linné, 1758 (Rat taupier) - (fig. 12-4).

Distribution : du quart est de la France, on le rencontre jusqu'à la limite orientale du bassin de la Léna. Au nord, il occupe la Scandinavie et les rives de la Mer Blanche. Au sud, il atteint la plaine de la Mésopotamie et en Asie centrale, la Kirghizie. En France, il occupe le quart est du pays, sauf la côte méditerranéenne. Il peut atteindre 2 500 m d'altitude.

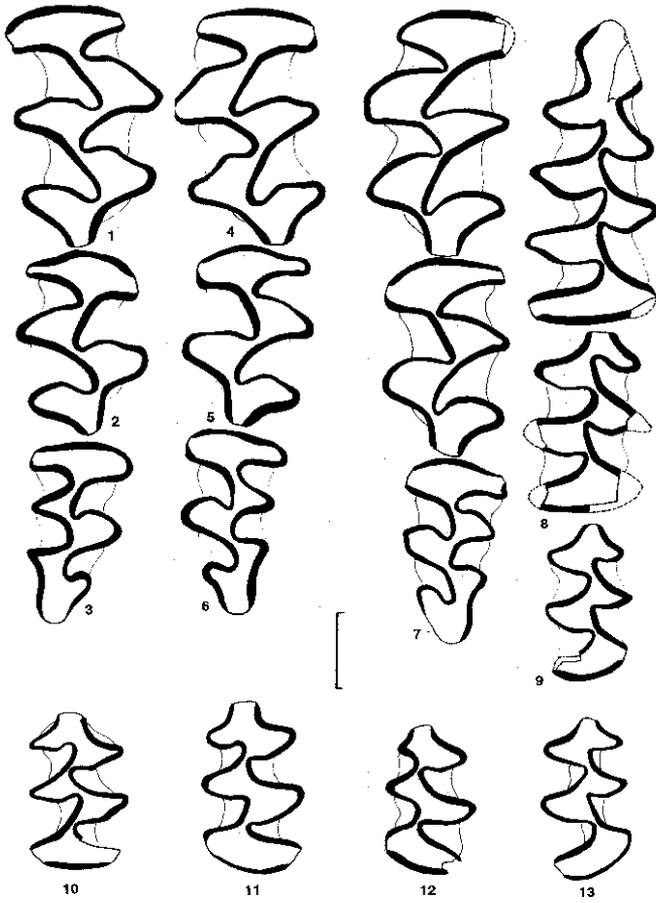


Fig. 12-4 – *Arvicola terrestris*. 1/ P16-44; 95/1 : M1D. 2/ P16-44; 95/2 : M2D. 3/ P16-44; 95/3 : M3D. 4/ P16-44; 95/4 : M1G. 5/ P16-44; 95/5 : M2G. 6/ P16-44; 95/6 : M3G. 7/ P16-35; 71/2 : M1,2,3G. 8/ J10-76; 110/1 : m1,2D. 9/ P16-90; 102/1 : m3D. 10/ L13-28; 14/1 : m2G. 11/ P15-9; 64/1 : m3G. 12/ L13-28; 14/2 : m3G. 13/ P16-35; 71/3 : m3D. Échelle = 1 mm. Les deux séries compilées 1-3 et 4-6 peuvent éventuellement appartenir au même individu.

Habitat : il recherche les sols frais et profonds à proximité des cours d'eau tranquille, creusant ses terriers dans les berges. Il ne craint guère de s'éloigner de ce biotope s'il trouve ailleurs, dans les bois clairs de feuillus, une certaine ambiance de fraîcheur. Il signale sa présence par d'énormes taupinières de terre (souvent confondues avec celles de la taupe) extraite de ses terriers pouvant atteindre 1,20 m de profondeur.

Mœurs : à la fois grand fouisseur et excellent nageur, surtout nocturne. Il peut mettre bas jusqu'à 5 portées de 1 à 5 petits d'avril à octobre. Sa longévité varie de 2 à 4 ans. Il consomme tous les éléments des végétaux aquatiques et terrestres.

Sciurus Vulgaris Linné, 1758 (Écureuil roux) - (fig. 12-3, 21).

Distribution : son vaste domaine couvre l'Europe et l'Asie, de l'Irlande au Kamtchatka et de l'extrême nord de la Scandinavie à la Grèce. En Asie, il fuit la toundra et atteint les abords de la chaîne himalayenne et du désert de Gobi ainsi que la Corée. En France, l'écureuil est présent partout sauf en Corse et dans les

filés atlantiques. On le rencontre à la limite supérieure de forêts alpines (2000 m d'altitude).

Habitat : c'est l'hôte des parcs et des futaies par excellence.

Mœurs : arboricole et diurne, il vit en solitaire en dehors de la période de reproduction. Il construit plusieurs nids en boule, à grande hauteur. Ils sont faits de branchages entrelacés et tapissés de mousse et d'écorce. Il n'hiberne pas mais fait des provisions de graines et fruits secs qu'il disperse en maints endroits, dans le sol et vient déterrer en période de disette. Cette alimentation est complétée à la belle saison, par des bourgeons, des baies et autres fruits à pulpe, de champignons auxquels peuvent s'ajouter des invertébrés et des oisillons.

L'accouplement a lieu très tôt (de janvier à avril) et la gestation dure moins de 6 semaines. Il y a deux portées annuelles de 2 à 5 petits qui sortent du nid à la 6^e semaine. La longévité est de 10 à 12 ans.

Marmota Marmota Linné, 1758 (Marmotte des Alpes) - (fig. 12-3, 20).

Distribution : confinée au massif alpin et aux Carpates. En France, elle a en plus été introduite dans le Massif Central et les Pyrénées où elle ne connaît pas d'extension.

Habitat : elle colonise les éboulis d'alpage bien ensoleillés, de 1000 à 3000 m, rarement éloignés d'un cours d'eau.

Mœurs : strictement diurne et héliophile. Elle vit en petites colonies familiales. C'est un fouisseur infatigable. Elle hiberne en petits groupes de 4 à 7 individus, d'octobre à avril, dans un vaste terrier tapissé d'herbes sèches et obturé de l'intérieur.

Les accouplements ont lieu en avril-mai. Après une gestation de 5 semaines, la femelle met bas 2 à 6 marmottons de 30 g qui sortent du terrier à 40 jours. La longévité peut atteindre 20 années.

Elle se nourrit essentiellement de plantes herbacées, parfois de racines, d'insectes et de vers de terre. Personnellement, j'ai pu en observer dans la nature, consommer des renoncules de montagne (*Ranunculus montanus*).

Talpa Europaea Linné, 1758 (Taupe commune).

Distribution : large répartition européenne, de la Grande Bretagne et du sud des Pays Scandinaves à la Sicile. Ignore cependant tout le sud et l'ouest de la Péninsule Ibérique, la côte adriatique de l'Italie (Marche), les Alpes dinariques, l'Albanie et la Grèce. Occupe toute la France mais elle reste très rare sur la côte méditerranéenne et absente de Corse.

Habitat : tous les types de sols lui conviennent hormis le sable pur mais préfère la terre meuble, fraîche, fertile couverte de végétation, des plaines du bord de mer aux prairies de montagnes, en rase campagne comme dans les bois ou les forêts de feuillus (rare dans les pinèdes). Moins abondante dans les régions humides. Atteint 2000 m dans les Alpes.

Mœurs : vie essentiellement souterraine. Ce mode de vie influence très probablement le rythme circadien de l'espèce dont l'activité est aussi diurne que nocturne.

Elle n'hiberne pas. Elle aménage une nid d'herbes sèches sous la plus grande des taupinières de son réseau. Accouplement en février-mars. Gestation d'environ 4 semaines. Parturition en juillet ; une autre peut avoir lieu en automne. Les 3 à 5 petits mis au monde sont sevrés après 4 ou 5 semaines et atteignent leur maturité sexuelle à un an. Durée de vie d'environ 3 ans.

Nota : La grande abondance des ossements de taupes dans certains gisements (Orgnac 3, La Fage) reste à ce jour inexplicée car aucun rapace ne la consomme régulièrement. Il m'est arrivé personnellement de trouver des cadavres près d'aires d'effraies, mais jamais parmi les centaines de pelotes que j'ai pu défaire. J'ai pu observer une seule fois, un renard déchiqueter une taupe en pleine nature sans toutefois retrouver le moindre ossement de cet insectivore sur les talus d'entrées des terriers. Quelques observations personnelles me poussent à voir, dans l'amoncellement d'ossements de Taupe, les reliefs de repas ou de chasses de belette ou d'hermine dont les ossements accompagnent fréquemment ceux de la taupe dans bien des dépôts quaternaires (La Chênélaz ; Jeannet et Cartonnet, 2000).

Sorex Alpinus Schinz, 1837 (Musaraigne alpine).

Distribution : elle fréquente tous les massifs montagneux d'Europe, sauf le Caucase et même le massif du Harz en Allemagne (1 190 m), et l'ex-Yougoslavie. En France, elle n'a été rencontrée qu'en Haute-Savoie et isolément, dans les Pyrénées. Elle peut couvrir les altitudes de 200 à 3 000 m.

Habitat : elle recherche les terrains humides de montagne, les marécages et plus particulièrement les forêts de conifères.

Mœurs : comme l'alimentation elles sont dites semblables à celles de *Sorex araneus*.

N.B. : les rares éléments recueillis à Solutré ne sont pas typiquement caractéristiques et leur attribution spécifique est basée sur la taille intermédiaire entre *Sorex araneus* et *Sorex minutus* et sur les relations de proximité avec les conditions climatiques.

Anguis Fragilis Linné (Orvet).

Distribution : il vit partout en Europe sauf dans l'extrême sud de la Péninsule Ibérique, l'Irlande et l'extrême Nord. Il atteint l'Oural, le Caucase et le sud-ouest asiatique. En France, il est présent partout, bien que plus rare dans le sud-ouest. Il est absent de Corse. Il monte en altitude jusqu'à 2 000 m.

Habitat : recherche la végétation dense et basse telle que la bruyère et les ronciers ou broussailles dans les clairières.

Mœurs : il est plutôt crépusculaire, surtout en période chaude mais se montre diurne lorsqu'il pleut. Il s'expose peu en plein soleil mais s'abrite sous les pierres plates bien exposées. Il préfère les milieux empreints de moiteur.

Il hiverne d'octobre à mars, dans les trous naturels ou les galeries de rongeurs et souvent en groupe. Il est ovovivipare. Les accouplements s'opèrent en mai. À leur naissance, de mi-août à mi-septembre, les jeunes mesurent 6 à 10 cm. Ils atteignent la maturité sexuelle

à 4 ans. Ils sont dotés d'une longévité remarquable pluridécennale (maximum connu de 54 ans). La nourriture se compose de vers, chenilles, araignées, cloportes et mollusques.

Bufo Viridis Laurenti (Crapaud vert).

Distribution : vit surtout en Europe de l'Est et sa frontière occidentale correspond au cours du Rhin. À l'est, il atteint l'Asie centrale. Vit également en Italie, Corse, Sardaigne, Baléares. On le connaît en Afrique du Nord.

Habitat : fréquente les terrains sablonneux, plutôt secs, pauvres en végétaux, à proximité de points d'eau. La reproduction l'entraîne vers les mares, les étangs peu profonds, dépourvus de végétation.

Mœurs : essentiellement terrestre hors de la période de reproduction. Caché le jour sous les pierres, il sort au crépuscule pour s'activer durant la nuit. Assez agile, il court et saute aisément. Il passe l'hiver dans une cavité naturelle ou sous une souche jusqu'à fin mars. La reproduction s'écoule d'avril à juin. La ponte de 10 000 à 12 000 œufs se fixe aux plantes aquatiques. L'éclosion a lieu dans les 4 ou 5 jours qui suivent et la métamorphose au bout de 2 à 3 mois. Les jeunes quittent alors le milieu aquatique. La nourriture consiste en insectes, araignées et vers. Les têtards se nourrissent d'algues et de débris organiques.

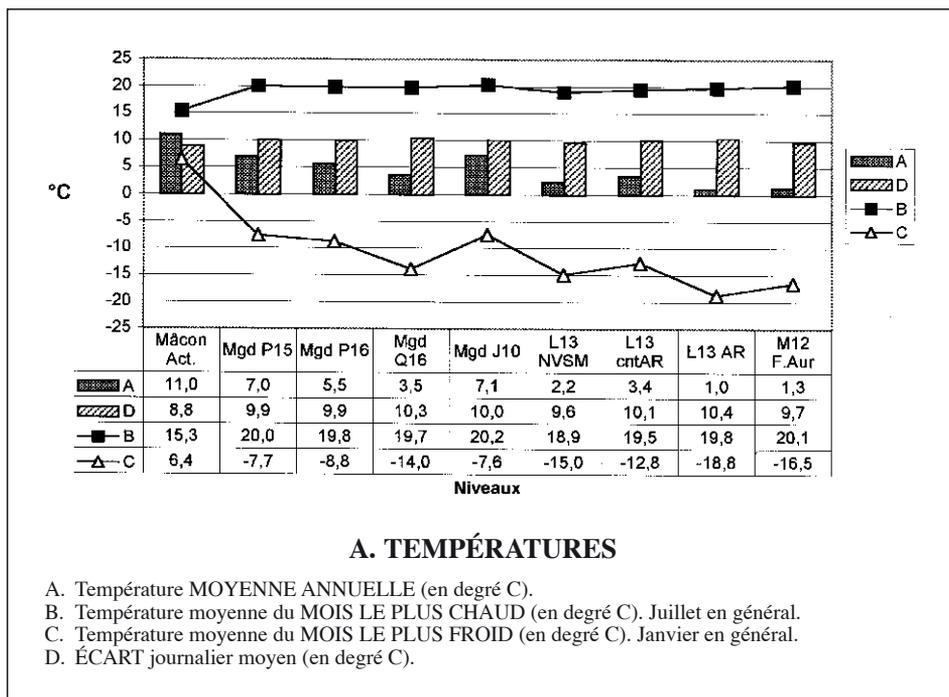
PALÉOENVIRONNEMENT

Méthode

Selon la distribution géographique présentée par G.B. Corbet (1978) et, plus proche de nous, l'*atlas des Mammifères sauvages de France* (sous la direction de A. Fayard, 1984 ; Saint-Girons, 1973 ; Miller, 1912), nous avons recueilli pour chaque espèce les données météorologiques des stations couvrant le domaine eurasiatique et nord-africain, dans un lot de près de 500 stations (Landsberg, 1970 ; Kessler et Chambraud, 1986 ; Arlery, 1979 ; Darde, 1994). Pour chacun des taxons, le nombre de stations consultées varie de 9 à 35 selon l'étendue du domaine et sa compacité. Une moyenne est calculée pour chaque espèce puis pour chaque niveau rassemblant ces espèces. À titre d'exemple, le tableau 2 rassemble les données climatiques concernant le Campagnol des Champs (*Microtus arvalis*), espèce la mieux représentée à Solutré.

Les données environnementales (Végétation et Hygrométrie du sol) sont extraites des ouvrages de vulgarisation (König et Petter, 1970 ; Le Louarn et Saint-Girons, 1977, MacDonald et Barrett, 1995 ; Niethammer et Krapp, 1978, 1982, 1990 ; Ognev, 1950-1963 ; Vinogradov et Argiropulo, 1941) et sont chiffrées subjectivement en % selon les besoins plus ou moins vitaux de l'espèce, pour sa reproduction, sa nourriture ou sa protection.

L'ensemble des paramètres climatologiques et écologiques sont répartis en 6 diagrammes (A à F) selon la proximité des critères (Températures, Précipitations, Humidité relative, Végétation, Hygrométrie du



sol). Le diagramme C-Ambiance, regroupe des éléments moins vitaux et plus disparates mais affectant probablement plus la vie quotidienne de l'individu. (Brouillard, Couvert nuageux, Gel, Ensoleillement et importance de la végétation arborée reprise en détail dans le diagramme E). Tout ne peut figurer dans un seul diagramme mais on peut considérer que tous sont interdépendants.

ANALYSE DES DIAGRAMMES

À titre de comparaison, nous avons introduit dans les diagrammes climatiques les données météorologiques actuelles de Mâcon dont la station de Charnay est distante de 8 km environ à l'est de Solutré et à l'altitude de 217 m et légèrement plus affectée par l'influence méridionale du couloir rhodanien.

Le tracé des courbes en continu ne doit pas faire oublier l'absence de données "microfaune" au sein du magma dont la position chronologique se situe entre le Magdalénien de Q16 (Mgd Q16) et le niveau vert sous magma de L13 (L13-NVSM).

Certains niveaux ou prélèvements trop pauvres n'ont pu être pris en compte pour la réalisation des graphiques. Le faible nombre d'espèces peut quelquefois être compensé par le grand nombre de stations couvrant leur domaine géographique, ce qui confère une grande stabilité aux résultats.

A-Températures

L'ensemble du diagramme caractérise parfaitement le type continental du climat. Aux moyennes annuelles voisines de 2 à 3° correspondent des moyennes très

basses pour les minimales et supérieures aux actuelles pour le mois le plus chaud. Les écarts entre les extrêmes peuvent ainsi atteindre 35 à 40° (10° pour l'actuel) et les écarts quotidiens restent également en permanence supérieurs aux actuels.

Le niveau magdalénien de J10 conserve un caractère continental mais nettement plus modéré que les couches périgordiennes et aurignaciennes.

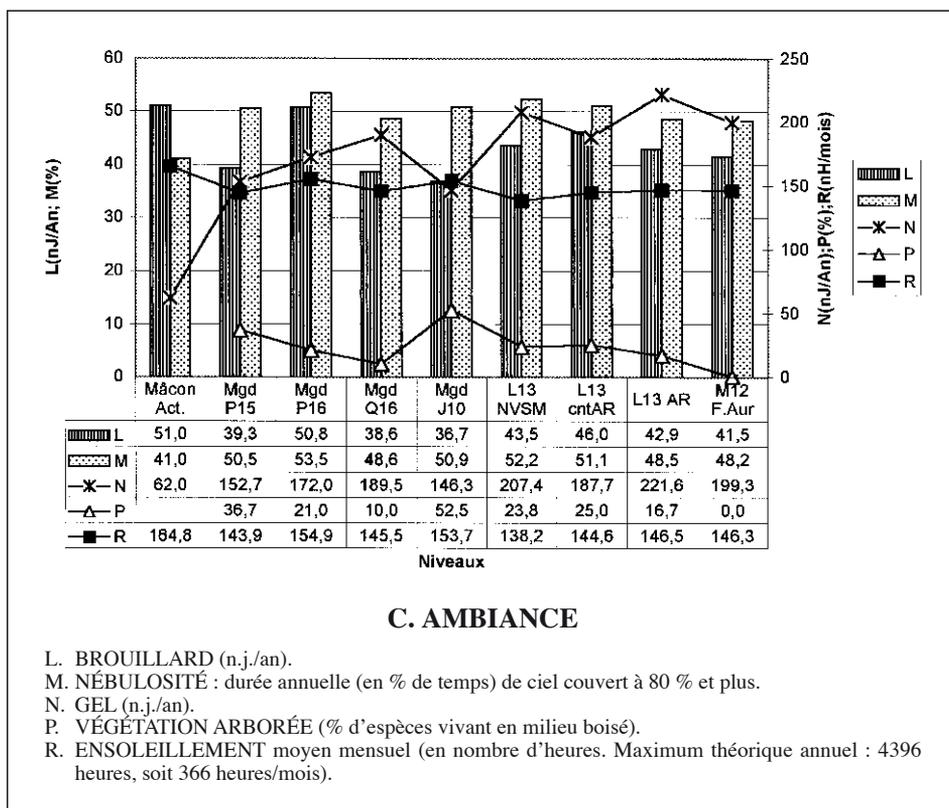
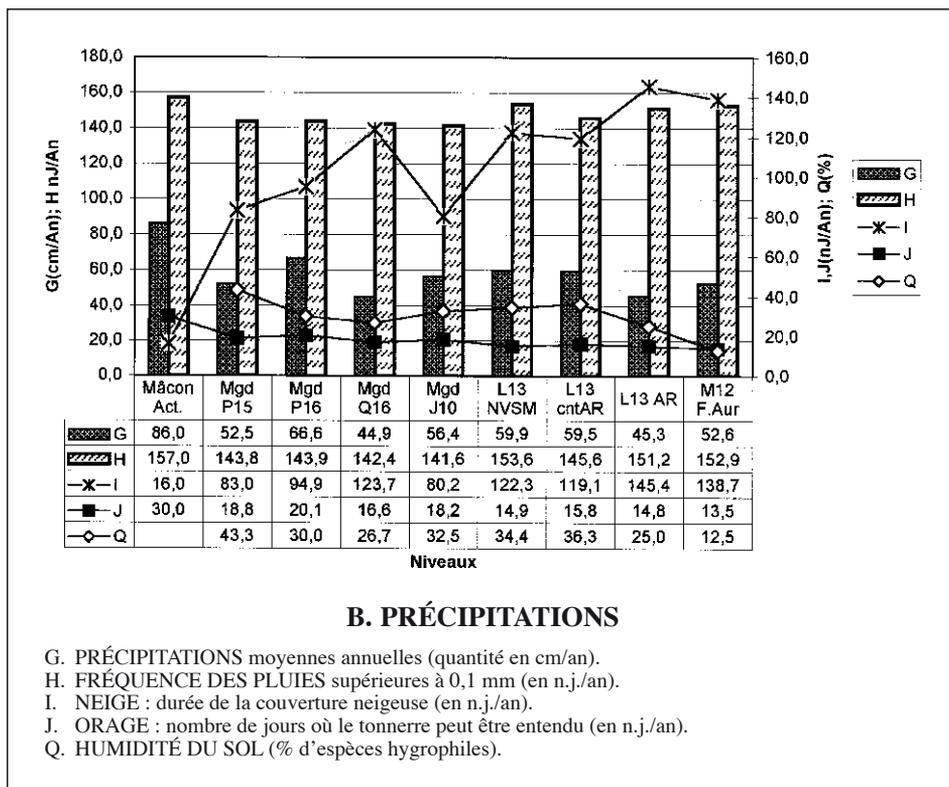
B-Précipitations

Tout en étant aussi fréquentes qu'à l'époque actuelle, les précipitations sont sensiblement moins abondantes durant la glaciation. On notera en particulier que ces précipitations sont essentiellement neigeuses (courbe I), confirmées en cela par la fréquence du gel (Diag C-N). Il faut préciser que la courbe I représente la durée de l'enneigement. L'épaisseur s'accroît sous l'influence océanique et avec l'altitude. Ainsi, le manteau neigeux sibérien est nettement moins épais que celui de nos cimes alpines; mais sa persistance beaucoup plus longue. Ici encore, dans le niveau magdalénien de J10, à l'élévation de la moyenne annuelle des températures répond un abrègement du manteau neigeux (B-I).

C-Ambiance

En dépit d'un ensoleillement (R) relativement régulier, la couverture nuageuse (M) reste toujours supérieure à l'actuelle. Inversement, le brouillard (L) est moins constant durant la période würmienne.

L'intensité du gel (N) déjà évoquée précédemment affiche une énorme différence avec l'actuel.



Le couvert forestier (P) reste très faible tout au long de la période glaciaire bien qu'atteignant 52 % au cours du réchauffement passager de la phase magdalénienne de J10. Nous ne possédons pas de données de référence pour la période actuelle.

D-Humidité relative

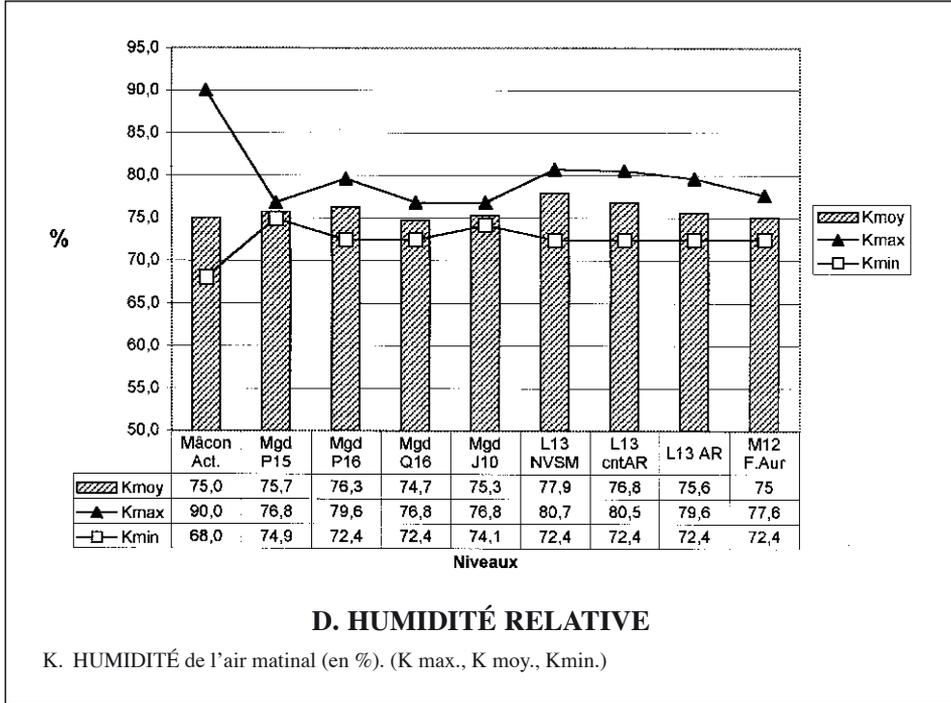
L'humidité de l'air se mesure à l'aide d'appareils spécialisés dans les stations météorologiques et se traduit en pourcentages par rapport au taux de saturation de

100 % jamais atteint dans la nature. Aux portes du désert, l'humidité relative atteint encore 30 %.

En Europe, le taux moyen annuel s'étale de 60 % sous climat méditerranéen à 84 % pour le nord de la Scandinavie. Le taux extrême de 90 % pour Mâcon actuel est donc exceptionnel et reste ponctuel. Sans les extrêmes, on ne verrait guère de variation sur l'ensemble de la stratigraphie et même par rapport à l'actuel. Il est très probable que l'on doive cette constance de l'Humidité

Relative à l'influence de l'Océan qui, même en période glaciaire joue un rôle modérateur très efficace (tabl. 12-2).

Pour compléter les informations sur l'humidité ambiante, nous avons calculé, pour chaque niveau, l'indice de Martonne (également connu sous le terme d'indice d'aridité) (tabl. 12-3). Dans le cas qui nous intéresse c'est en quelque sorte un abus de langage. Il est plus couramment utilisé dans les régions désertiques

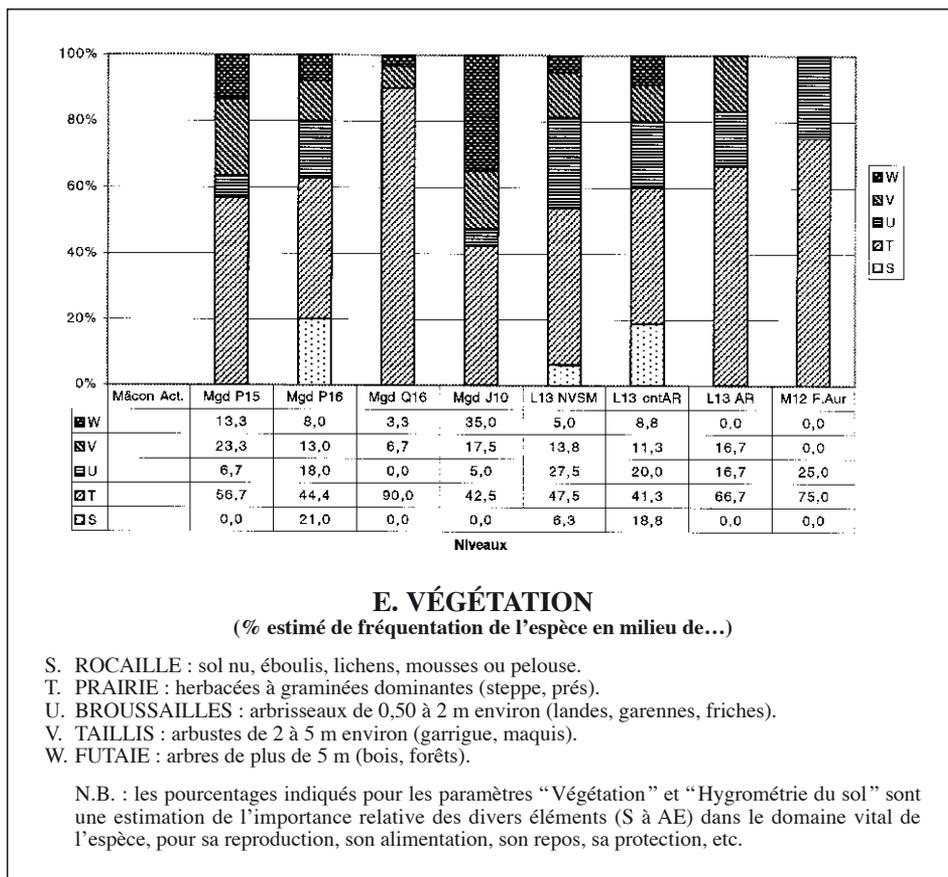


LOCALITE	PAYS/REGION	LAT. N	LONG. E/W	ALT. m	TEMPÉRATURES				ECART /jour	GEL n./An sans	PRECIP. /année (m/m)	NEIGE n./An	PLUIE n./An	ORAGE n./An	BRUME n./An	HUMID. relat. %	NUAGES >80% %	SOLEIL n.H./An	
					MOYENNES /jour	MAXI	mini	EXTREME MAXI											mini
ANKARA	TR:Galatie	39°57	32°53E	902	11,7	17,7	5,8	40,0	-34,0	11,2	359	31	75	15	26	61	44,1	2457	
BALKASH	CEI:Kazakhstan E.	46°54	75°00E	423	5,1	25,1	-18,7	41,0	-46,0	12,2	166	115	110	14	20	61	17,3	3635	
KRASNOYARSK	CEI:Sibérie C.S.	56°00	92°53E	156	-0,8	24,4	-25,6	41,0	-49,0	8,5	119	419	150	137	15	18	68	73,0	1806
MADRID	E:Noie Castille	40°25	3°04E	667	13,9	29,1	-0,3	39,1	-10,1	10,2	225	435	3	84	13	37	75	42,3	2824
NANTES	F:Bretagne	47°10	1°37W	26	11,7	16,2	7,3	40,3	-15,6	9,1	326	782	5	168	14	65	82	75,0	1852
NIORT	F:Poitou	46°19	0°29W	29	11,5	16,4	7,2	26,0	2,0	9,4	260	930	6	165	12	83	81	52,0	2100
NOVOSSIBIRSK	CEI:Plaine Sibérie	55°03	82°54E	162	-0,2	22,9	-26,8	38,0	-50,0	10,3	120	425	168	188	29	27	75	41,6	2041
OMSK	CEI:Plaine Sibérie	54°56	78°24E	105	0,4	23,2	-25,1	40,0	-49,0	10,5	115	325	157	129	20	37	73	36,7	2923
PENZA	CEI:Plaine Russie	53°11	45°01E	235	3,9	23,4	-17,7	38,0	-43,0	11,3	151	559	145	161	56	74	40,0	1807	
VAASA	Finlande	63°03	21°46E	6	3,5	19,0	-16,1	32,0	-34,0	8,3	140	532	180	155	9	48	66,0	1495	
VOLOGDA	CEI:Plaine Russie	59°17	39°52E	118	2,4	21,1	-22,3	35,0	-48,0	12,4	118	374	166	21	46	80	50,7	1693	
YEREVAN	CEI:Arménie	40°10	44°28E	407	11,6	29,7	-8,9	41,0	-31,0	12,4	213	304	49	89	37	38	60	22,3	2496
MIC ARV																			
n		12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	11	11	12	10	12	12	
Σ		3236	75	268	-141	451	-408	126	1953	5559	1170	1413	199	501	729	561,0	27129		
moy		49°23	41°32	270	6,2	22,4	-11,8	37,6	-34,0	10,5	178	463	98	128	18	42	73	46,8	2261
MAXI		63°03	92°53E	902	13,9	29,7	7,3	41,0	2,0	12,4	326	930	180	188	37	83	82	75,0	3635
mini		39°57	1°37W	6	-0,8	16,2	-26,8	26,0	-50,0	8,3	115	115	3	62	9	18	60	17,3	1495

Tabl. 12-2 – Exemple de données climatiques provenant des stations couvrant la périphérie et le centre du domaine géographique d'une espèce (ici, le Campagnol des champs). Ces données sont pour chaque station la moyenne de données portant sur 30 années. Les mêmes compilations sont faites pour chaque espèce et rassemblées par niveaux. Une moyenne est ensuite calculée pour chacun des niveaux et mise en comparaison à l'aide de diagrammes.

Localité>>	Mâcon	P15	P16	Q16	J10	L13 NVSM	L13 Contact	L13 Arg.Rouge	M12 Foy.Aur
Précipitation (Pmm)	860	525	666	449	564	599	595	453	526
Température moyenne annuelle(T°C)	11,0	7,0	5,5	3,5	7,1	2,2	3,4	1,0	1,3
Indice d'aridité* (P/T+10)	41,0	30,9	43,0	33,3	33,0	49,1	44,4	34,9	46,6

Tabl. 12-3 – Calcul de l'indice de Martonne destiné habituellement à définir un taux d'aridité dans les régions désertiques tropicales (< 5 : aridité absolue; 5 à 10 : c'est encore le désert; 10 à 20 : semi-aridité). Aucune aridité n'apparaît donc dans la stratigraphie du Crot du Charnier. Elle reste comparable à l'actuelle.



tropicales. C'est un rapport facile à calculer impliquant la quantité annuelle des précipitations (P en mm) et la moyenne annuelle des températures (T°C) majorée de 10 selon la formule "I = P/T + 10". Un indice < 5 définit une aridité absolue; de 5 à 10, c'est encore le désert et 10 à 20 caractérise une semi-aridité (Estienne et Godard, 1998). Si le tableau 2 permet des comparaisons chiffrées, il n'est en rien question d'aridité pour un niveau quelconque.

E-Végétation

L'exposition au midi et les brutales dénivellations du relief sont nettement traduites dans les variations de la végétation. La strate permanente est une prairie fraîche (T) en fond de vallée et sèche sur les coteaux si l'on en juge par le niveau hygrométrique du sol (Diag. F). Les broussailles (U) et taillis (V) gardent une importance variable non négligeable. Les grands arbres sont absents à l'Aurignacien, rares au Périgordien. Leur expansion semble brutale dans le Magdalénien de J10 avec la disparition simultanée des sols nus et pelouses. Mais il faut garder à l'esprit l'existence du hiatus "microfaunique" du magma et de la période solutréenne sous-jacents. Par contre, le retour des conditions climatiques continentales dans le Magdalénien de Q16 provoque un intense et rapide recul forestier devant l'extension maximale de la steppe continentale (T). On considère en général qu'en Europe, le couvert forestier et la diversité des taxons s'accroît du Nord

au Sud (i.e. : dans le sens d'une amélioration climatique).

F-Hygrométrie du sol

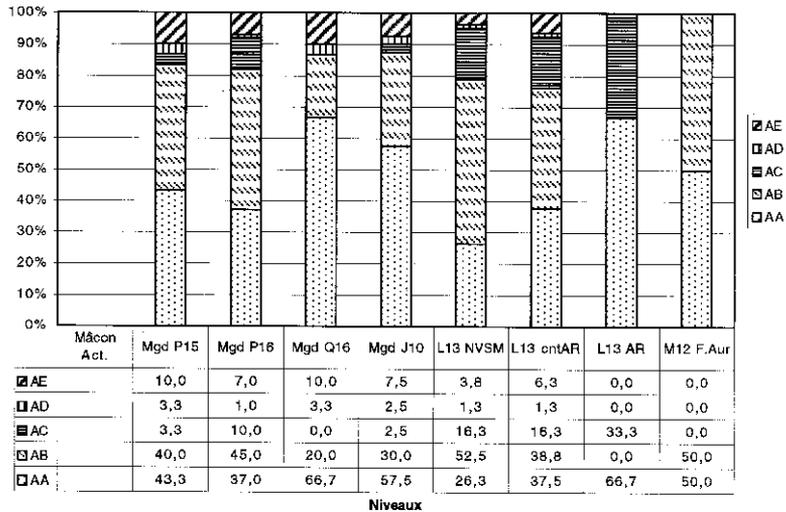
Comme il a été dit précédemment, les sols secs et frais, favorables à la pelouse et à la prairie fraîche, prédominent sur l'ensemble de la stratigraphie. Quelques mares (AC) se développent et se résorbent probablement au gré des phases de dégel estivales, laissant un fond permanent d'eaux stagnantes (AD) à partir de l'époque gravettienne.

Il est également remarquable de constater que l'eau courante (AE) devient simultanément permanente avec la présence de la végétation arborée. Elle conserve un taux assez constant alors que l'expansion des arbres semble plus étroitement liée aux variations de températures. Les effets du relief et de l'exposition mettent en évidence deux éléments bien tranchés : la sécheresse des coteaux et la fraîcheur relative du fond de vallon assombri par quelques arbres.

CONCLUSION

En dépit de vestiges en mauvais état de conservation offrant une liste de faune relativement étriquée la diversité apporte quelques précisions intéressantes sur les conditions climatiques et l'environnement.

L'absence de mulots et de gliridés affiche clairement la rigueur générale du climat. Elle est confirmée par



F. HYGROMÉTRIE DU SOL (% estimé de fréquentation de l'espèce en milieu...)

AA. SEC : sol bien drainé, sableux, rocailleux, semi-désertique.

AB. FRAIS : sol meuble, humique, limoneux à argile souple (prairie de fond de vallée, sol forestier).

AC. MARÉCAGEUX : sol imbibé en permanence, à intervalles de mares et d'îlots (tourbières, landes à sphaignes, étangs à végétation aquatique abondante).

AD. D'ÉTANG : plan d'eau stagnante ou à courant lent, permanente et profonde, à végétation aquatique rare ou absente.

AE. D'EAU VIVE : eau courante et claire, ruisseau, rivière.

N.B. : les pourcentages indiqués pour les paramètres "Végétation" et "Hygrométrie du sol" sont une estimation de l'importance relative des divers éléments (S à AE) dans le domaine vital de l'espèce, pour sa reproduction, son alimentation, son repos, sa protection, etc.

la présence d'espèces sibériennes peu abondantes mais quasi permanentes.

Les périodes aurignacienne et gravettienne ont un caractère continental de type sibérien. Après un hiatus faunique, la séquence magdalénienne de J10 montre un net radoucissement climatique de type tempéré continental en contraste brutal avec les conditions climatiques sibériennes au cours de la période magdalénienne du secteur P16.

Il n'appartient pas à la microfaune de définir les types d'industrie et le mode de vie de l'Homme préhistorique mais l'environnement est si différent entre les zones J10 et P16 que le genre de vie devrait s'en trouver modifié et avec lui les accessoires de la vie quotidienne : industrie, habitat, rites etc.

Ces variations climatiques brutales confirment nos observations faites sur les sites tardiglaciaires du nord des Préalpes et du Jura méridional et s'étalant du Dryas I au Bölling, où les redoux climatiques tempérés et les coups de froid sibériens se succèdent si vite que l'évolution locale des industries entre souvent en discordance avec les datations isotopiques, d'un site à l'autre.

Par sa situation géographique, le gisement de Solutré subit diverses influences accentuant ou adoucissant

les conditions climatiques générales périglaciaires. La proximité des Alpes et l'extension de leurs glaciers dont les nappes fluvio-glaciaires atteignent Thoisy (à 15 km au sud-est) et les dépôts de lœss récents tapissant les coteaux de Peyzieux ou de La Salle au sud comme au nord de Solutré et de part et d'autre de la Saône.

Face à cette influence néfaste, les courants d'air méditerranéens remontant le couloir rhodanien tempèrent les excès continentaux de l'inlandsis et peuvent provoquer des réchauffements brutaux. Avec moins d'acuité, mais une plus grande permanence, les courants occidentaux atlantiques et leur ambiance humide et douce atteignent le versant des derniers contreforts du Massif Central et la vallée de Cluny, au Col du Bois Clair (385 m) dominant le relief de cuesta des alignements jurassiques, abritant le Crot du Charnier, à 5 km seulement au nord-ouest de Solutré.

Sur ces bases, il semble facile d'imaginer un paysage dénudé, ponctué de taillis sous un ciel chargé couvrant de fréquents brouillards matinaux, une Saône englacée 6 mois par an, un enneigement de 3 à 6 mois malgré des étés plus chauds (5° en moyenne) que l'actuel.

Les datations radiocarbone des amas osseux de Solutré

Anta MONTET-WHITE, Jacques ÉVIN, Thomas STAFFORD

INTRODUCTION

Le site de Solutré est l'un des rares exemples en archéologie où des séries de datations ont été effectuées en relation avec des campagnes de fouilles étalées sur près d'une trentaine d'années. En effet les premières mesures ont été faites en 1970 au moment où le laboratoire de Lyon débutait son activité, c'est-à-dire dans les tout premiers temps de fonctionnement en routine de la méthode du radiocarbone, et les tout derniers résultats, ont été obtenus par la technique la plus moderne d'analyse du radiocarbone, celle dite "des accélérateurs" ou AMS au *Lawrence Livermore National Laboratory's Center for Accelerator Mass Spectrometry* en Californie (CAMS) après préparation au *Stafford Research Laboratory* (Boulder, Colorado, USA) et au *Radiocarbon Accelerator Unit* de l'Université d'Oxford (OxA). Pour les divers secteurs du site on dispose donc maintenant d'une série de 28 datations qui s'échelonnent sur plus de quarante millénaires.

Après la description des moyens analytiques mis en œuvre, on examinera et on comparera entre elles, secteur par secteur, chacune des datations obtenues. Il sera alors possible de faire une synthèse de l'ensemble et de reconstituer, pour le site de Solutré, un schéma chronologique très cohérent en plusieurs périodes, séparées par de plus ou moins longs intervalles de temps, dépourvus de témoins de sédimentation ou d'occupation humaine.

MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODE DU RADIOCARBONE

Choix et prélèvement des échantillons

La méthode du radiocarbone en archéologie donne ses meilleurs résultats lorsque l'on mesure les charbons de bois ou les ossements. Pour les périodes les plus anciennes ce sont ces derniers qui sont le plus utilisés.

En effet ce sont eux qui permettent de mieux cerner la position chronologique des occupations humaines. Ceci est particulièrement vrai à Solutré où ils se présentent sous la forme de grands amas associés à de l'outillage et parfois à des foyers se trouvant en séquences stratigraphiques. On a donc affaire à un site où le matériel datable est abondant et les prélèvements faciles à réaliser.

Toutefois cette bonne représentativité archéologique des ossements, condition essentielle pour que les datations soient significatives, ne peut être totalement assurée dans ce site dont les difficultés d'interprétation ont été bien mises en évidence dans la première partie. En effet, bien que la séquence stratigraphique soit relativement simple, les phénomènes de glissement de dépôts sur la pente, les tassements, l'érosion et plus récemment les tanières creusées par les lapins et autres animaux, ont contribué à perturber les couches. Il résulte de ces phénomènes que des ossements ont été déplacés, remaniés et concassés, comme le montrent les analyses micromorphologiques, tout cela faisant partie des processus de sédimentation. Ces phénomènes divers sont particulièrement sensibles dans les secteurs où les dépôts sont meubles et donc plus sujets aux déformations et à l'action des rongeurs.

Malgré ces réserves on a pu procéder à de bonnes séries de prélèvements en séquences stratigraphiques :

- pour les secteurs III, L13, M12, situés en marge des anciennes fouilles, sur la parcelle de Terre Sève, prélèvements en 1969 et 1976 par J. Combié, en 1994 par L. Kaagan, en 1997 et 1998 par A. Montet-White et J. Hofman ;
- pour le secteur P16 qui se trouve à l'est des anciennes tranchées, prélèvements en 1969 par J. Combié et en 1994 par L. Kaagan ;
- pour le secteur B qui est à la base du site principal, prélèvements en 1969 par J. Combié ;
- pour le secteur J10 par J. Hofman en 1998 ;

- et pour les niveaux moustériens du site de Solutré Village, en contrebas du site classique, prélèvements en 1998 par J. Combier.

Les échantillons collectés pour l'analyse ont surtout été des os entiers, pour la plupart des métapodes de cheval ou des esquilles provenant de plusieurs éléments.

Traitements chimiques

La principale cause d'erreur en matière de datation par le radiocarbone réside dans la présence de carbone récent dans le matériel daté. Ces pollutions éventuelles sont plus facilement éliminées lorsque l'on utilise les ossements car il existe des procédures de purification qui consistent à extraire le collagène des os fossiles, permettant ainsi de ne faire la mesure de la teneur en radiocarbone résiduel que sur cette matière organique originelle. Cette extraction est d'autant plus facile à faire que la teneur en protéines restant dans les os est grande. Dans le cas du site de Solutré on est assez favorisé car, comme le montre le tableau 13-1 ci-dessous, l'état de conservation des os est bon, tant pour les niveaux magdaléniens que pour ceux de l'Aurignacien et même excellent pour le Solutréen ; il est toutefois plus variable pour les os du Gravettien. Enfin il reste encore d'un niveau très acceptable pour les niveaux moustériens puisque le dosage a pu être réalisé malgré leur grande ancienneté.

Phases culturelles	Dosages du laboratoire de Lyon	Dosages du laboratoire Stafford
Niveaux magdaléniens	1,5 à 3 %	2 à 3 %
Niveaux solutréens	2 à 6 %	6 %
Niveaux gravettiens	0,5 à 4 %	0,2 %
Niveaux aurignaciens	1 à 3,5 %	2 à 3 %

Tabl. 13-1 – Teneur en protéines des ossements du site de Solutré.

L'extraction de ces matières organiques fut effectuée, à Lyon, suivant la méthode dite "de Longin" consistant en une solubilisation du collagène à chaud en milieu acide.

Au laboratoire Stafford, la préparation des échantillons a suivi des procédés de purification chimiques rigoureux mis au point à cet effet (Stafford *et al.*, 1991).

- De 1 à 1,5 g d'os cortical dense sont utilisés pour les analyses. Les sédiments adhérents à la surface ont été enlevés ainsi qu'une épaisseur de 1 à 3 mm d'os afin d'obtenir une surface fraîche. Des fragments osseux de 5 à 10 mm de long et 5 mm d'épaisseur sont ensuite décalcifiés à froid (4°) dans une solution à 0,5 NHCl . On note alors la couleur de la solution pour déterminer la présence éventuelle de fer. On note également l'apparence du collagène, décrivant la protéine comme dure ou molle et la structure du collagène comme dense, fibreuse, granulaire ou amorphe. On note enfin le taux de préservation des pseudomorphes, de 1 à 100 %.

- Le collagène décalcifié est traité ensuite dans une solution froide à 0,5 % de KOH pour le débarrasser des humates secondaires. On note alors la couleur de la solution et le pourcentage de pseudomorphes comme plus haut. Après lavage à l'eau suivi d'un bain de 0,5 NHCl , le collagène décalcifié est lyophilisé. On prend note à nouveau de la couleur et du taux de pseudomorphes du collagène séché ; on calcule le taux de collagène en rapport au poids d'os. Plusieurs milligrammes de collagènes sont archivés.

- De 50 à 100 mg de collagène décalcifié et extrait par KOH sont gélatinisés. Le collagène est chauffé jusqu'à ce qu'il soit dissous, procédé qui peut prendre de 15 minutes à deux heures. La solution de gélatine est alors filtrée à travers un filtre Millipore de 0,45 micron et transférée dans un tube spécial (20 ml *scintillation vial*) et lyophilisée. On prend note de la description de la gélatine sèche. De 20 à 30 mg de gélatine sèche sont alors hydrolysés à 110° pendant 24 heures dans des tubes purgés au nitrogène avec 2 ml de résine XAD (Stafford *et al.*, 1988) et enfin séchés sur nitrogène dans un bloc chauffant. De 6 à 8 mg d'acides-amino, comme le collagène hydrolyzate, sont transférés dans un tube de 6 mm de quartz OD pour combustion. Après chauffage du tube sur vide pour sécher les hydrolyzates, on ajoute 500 mg de CuO , 200 mg de Cu et 100 mg de Ag. Le tube de quartz est évacué à 10 m torr et scellé à la torche hydrogène-oxygène. Les tubes sont alors soumis à une combustion de 800° pendant trois heures et le CO_2 qui en résulte est séparé et purifié pour graphitisation. Les graphites sont analysés par le *Lawrence Livermore National Laboratory's Center for Accelerator Mass Spectrometry* en Californie.

Mesures des teneurs en radiocarbone

On sait qu'il existe deux procédures d'analyse de la teneur en radiocarbone : le comptage de la radioactivité et la spectrométrie de masse avec accélération (S.M.A.)

La plus ancienne technique, toujours utilisée au laboratoire de Lyon, met en œuvre le comptage de la radioactivité produite par les désintégrations des atomes de ^{14}C ; elle nécessite des échantillons pesant de l'ordre de quelques grammes et ses limites de détection sont autour de 1 % de radiocarbone résiduel soit aux environs de 35000 ans. Une meilleure sensibilité des compteurs a permis des progrès en précision des mesures comme on le voit en comparant la date Ly-560, mesurée en 1970, définie comme un âge minimal de 30000 BP, et Ly-9246 où une date "finie" autour de 34000 BP a pu être avancée.

Plus récemment mise au point, l'autre technique d'analyse, utilisée au laboratoire d'Oxford et, en Californie, au *Lawrence Livermore National Laboratory's Center for Accelerator Mass Spectrometry* fait appel à la spectrométrie de masse, après accélération dans une machine de type tandem, pour isoler le Carbone 14 des autres isotopes du carbone. Cette dernière procédure permet de mesurer des échantillons de 40 à 50000 ans et exceptionnellement plus anciens lorsque la matière

carbonée est de particulièrement bonne qualité, comme ce fut le cas pour les deux échantillons moustériens du gisement de Solutré-Village. Dans ce dernier cas, si l'on pense qu'il pourrait rester des traces de pollution dans les échantillons il faudrait considérer alors les deux dates comme des "âges minimaux" et dire que le niveau a au moins 55 000 ans, ce qui, en soi, est déjà une information intéressante.

L'une et l'autre techniques font appel aux mêmes standards de référence et donnent donc des résultats parfaitement comparables si les appareils sont bien réglés. C'est l'un des points remarquables de cette série d'analyses, étalées sur trente ans et obtenues par comptage ou par SMA, de montrer une parfaite concordance des résultats comme on le voit dans le tableau 13-2 aussi bien pour les dates du Magdalénien (Ly-1530 ou 1531 et CAMS-36629, d'une part, ou bien Ly-1532 et Oxa-6731), ou encore pour les dates du Solutréen (Ly-1533 et CAMS-36630). Cette concordance devient même exceptionnellement bonne dans le cas des deux dates du niveau 6 du secteur M12, reportées dans le tableau 4 (Ly-9246 et SRLA-1058 (CAMS) qui, par un heureux hasard, ne sont écartées que de 40 ans sur 34 000.

Expression des résultats

Dans toute cette étude les datations radiocarbone sont seulement exprimées avec l'indice "BP" qui signifie "*before* ou avant le Présent". En effet le calcul de la date ainsi publiée a été fait en tenant compte uniquement de la période conventionnellement admise du radiocarbone, à savoir 5 570 ans, et en partant du postulat que la teneur en radiocarbone dans l'atmosphère à l'époque de formation des échantillons était la même que celle de maintenant. On ne tient donc pas compte des fluctuations de production de radiocarbone dans l'atmosphère qui se sont produites dans le temps passé. Ces fluctuations sont très bien quantifiées pour l'Holocène, assez bien connues pour les temps postérieurs au Pléniglaciaire. Il est donc possible de corriger les dates ^{14}C en dates "calendaires" soit "avant J.-C.", ce qui a été fait pour toutes les dates du Magdalénien et de la fin du Solutréen. Mais ces fluctuations sont très mal connues pour les périodes plus anciennes que 23 000 années sidérales soit 20 000 BP. Dans l'état actuel des connaissances en la matière (Congrès International de Radiocarbone de Jérusalem en juin 2000)

on pense que l'écart entre les dates BP et celles en calendrier sidéral peut être maximal, autour de 4 000 à 5 000 ans vers le Pléniglaciaire, et être plus réduit avant, voire même être nul ou très faible vers 50 000 BP. Le tableau 2, anticipant sur la synthèse des diverses phases d'occupation humaine du site de Solutré donne la correspondance approximative entre les datations radiocarbone et les dates BP et les années sidérales, c'est-à-dire le calendrier classique "avant J.-C."

LES DATATIONS RADIOCARBONE DANS LES DIVERS SECTEURS DU SITE

Secteur I11

La série stratigraphique la plus complète pour les éboulis supérieurs provient des sondages effectués en 1976 dans le secteur I11. La couche 1 des niveaux en place contient deux niveaux d'ossements et d'outillage, la et lb, séparés par une mince couche de sédiments, pratiquement stériles, que les dernières fouilles ont bien mis en évidence (voir chapitre 4).

Les échantillons prélevés en 1976 (cf. *supra*) à 5 cm d'intervalle dans la couche 1 ont donné, de haut en bas, les dates de 13680, 13710 et 14360 BP qui confirment bien l'existence de deux niveaux archéologiques à l'intérieur de la couche 1. Cette interprétation du sommet de la séquence stratigraphique se trouve confirmée par la date CAMS-36629 de 13710 BP, obtenue par l'accélérateur de Californie sur un échantillon prélevé au sommet de la couche magdalénienne dans le carré I10 qui est adjacent au carré I11. D'autre part, la date Oxa-6731 de 14570 BP, obtenue par l'accélérateur d'Oxford à partir d'un échantillon du carré I11 confirme l'existence d'un niveau plus ancien à la base de la couche 1.

Le niveau intermédiaire noté à l'intérieur de la couche 2, environ 30 cm sous le niveau 1, n'est marqué dans le sondage I11 que par quelques éclats et un peu de faune. Il s'agit probablement de pièces provenant d'un ensemble se situant plus haut et que l'érosion aurait fait glisser, le long de la pente. La date Ly-9000 de 15780 BP confirme cette interprétation : elle associe les débris ramassés à ce niveau à un Magdalénien plus ancien dont on retrouve peut-être aussi les traces dans le secteur P16 (Oxa-6730 15080 \pm 130 BP).

Référence de laboratoire	Position du prélèvement	Culture	Date BP	Marge intervalle en années sidérales
Ly-1530	1,65-1,70 m	Magdalénien	13680 \pm 240	15024 à 13918 av. J.-C.
Ly-1531	1,70-1,75 m	Magdalénien	13710 \pm 230	15036 à 13976
Ly-1532	1,75-1,80 m	Magdalénien	14360 \pm 280	15899 à 14611
CAMS-36629	niveau 1a	Magdalénien	13710 \pm 60	14644 à 14369
Oxa-6731	niveau 1b	Magdalénien	14570 \pm 130	15795 à 15198
Ly-9000	niveau 2		15780 \pm 90	17095 à 16682
Ly-1534	2,10-2,50 m	Solutréen	17310 \pm 470	
Ly-1533	2,40-2,50 m	Solutréen	19590 \pm 280	
CAMS-36630	niveau 3	Solutréen	19720 \pm 70	

Tabl. 13-2 – Datations du secteur I11.

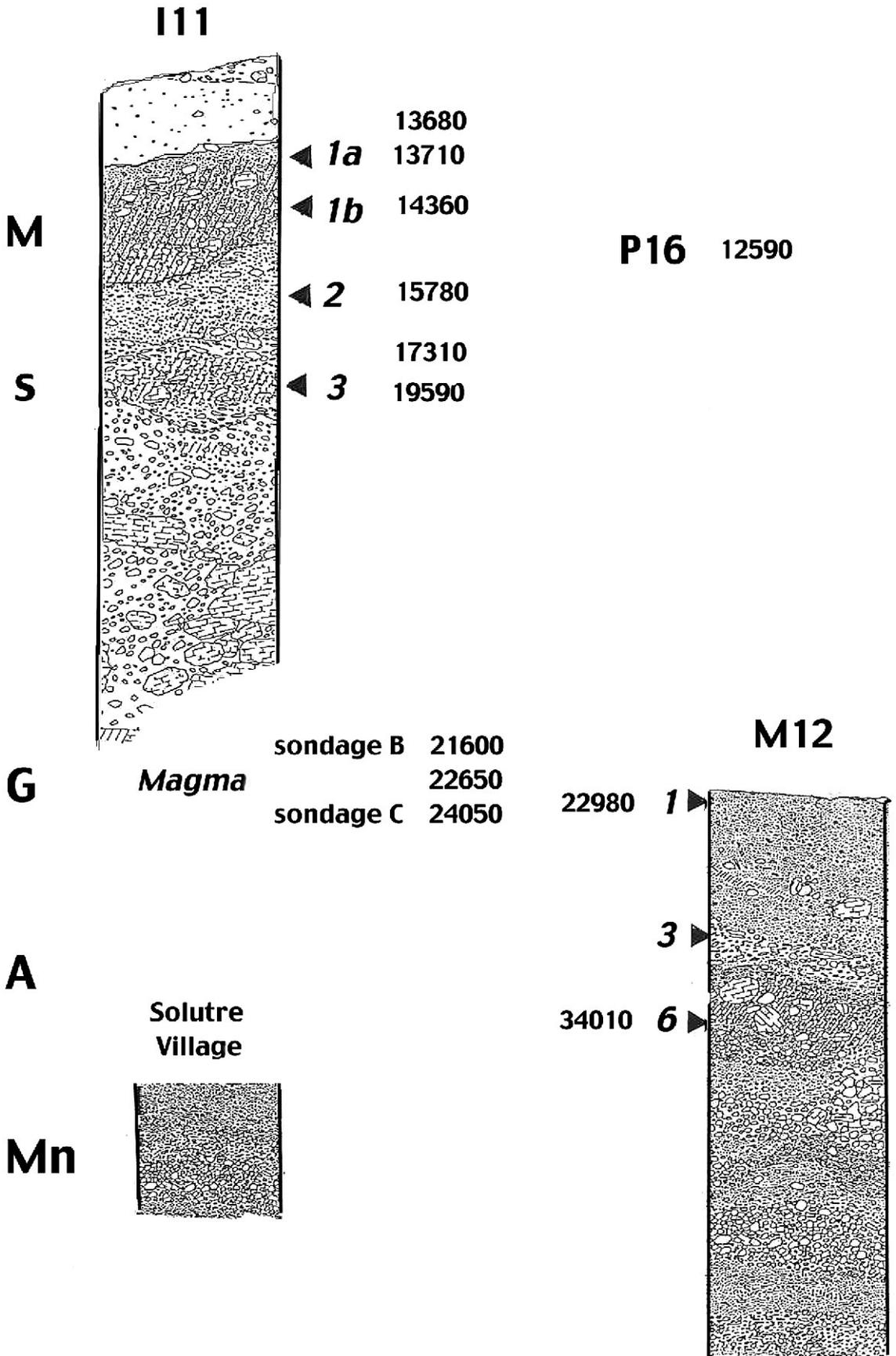


Fig. 13-1 – Série de datations du laboratoire de Lyon dans leur cadre stratigraphique.

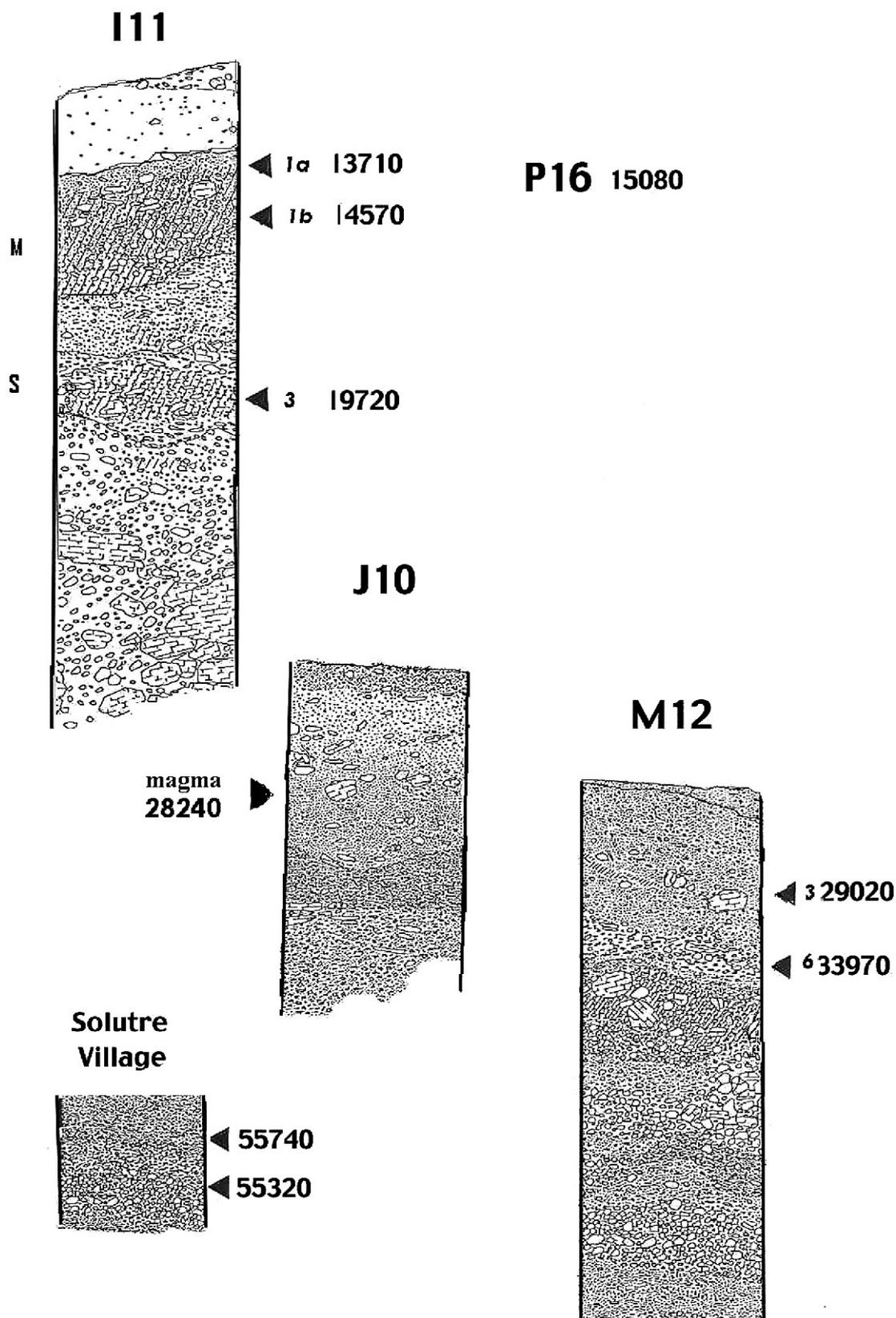


Fig. 13-2 – Série des datations SAM dans leur cadre stratigraphique.

On a trois datations pour la couche 3 qui contient des outils solutréens, des restes de faunes et des traces de foyer. Les deux dates 19590 BP (Ly-1533) et 19720 BP (CAMS-36630) sont issues d'échantillons prélevés à la base de la couche d'où proviennent les pierres brûlées qui marquent bien une occupation attribuée, par ailleurs, au Solutrén moyen.

L'échantillon qui a fourni la date de 17310 BP (Ly-1534) provient du sommet de la couche 3 ; on peut penser que des éléments provenant d'une occupation solutréenne plus récente se seraient déposés directement au-dessus des débris du Solutrén moyen.

Les quelques 2000 ans ^{14}C qui séparent les deux horizons solutréens ne sont marqués ici par aucun dépôt de sédiment.

Secteur P16

Le secteur P16 a fait l'objet d'un grand décapage qui a mis au jour une surface de 100 m². Le matériel archéologique qui se rapporte au Magdalénien est relativement en place. Mais on retrouve, mélangé à l'outillage magdalénien un certain nombre de pièces solutréennes et quelques esquilles de taille biface. La couche magdalénienne est épaisse et peut représenter plusieurs épisodes d'occupations réparties sur une période relativement longue.

Référence de laboratoire	Culture	Date BP	Marge intervalle en années sidérales
Ly-392		3350 ± 350	2575 à 807 av. J.-C.
Ly-393	Magdalénien	12580 ± 250	13776 à 12144 "
OxA-6730	Magdalénien	15080 ± 130	16382 à 15785

Tabl. 13-3 – Datations du secteur P16.

L'échantillon ayant donné la date Ly-392 n'est bien évidemment pas en contexte. Par contre, la date de 12580 BP (Ly-393), bien que plus récente que celles du secteur I11 pourrait s'appliquer à un Magdalénien récent, contemporain de celui du Bassin Parisien. Toutefois, la date de 15080 BP (OxA-6730) vient mettre en doute cette interprétation :

- soit l'ensemble du Magdalénien de P16 est à rapporter au Magdalénien moyen plus ancien que celui du secteur I11, et dans ce cas la datation de Ly-393 est trop récente,
- soit le secteur P16 contiendrait au moins deux phases d'occupation, ce que les données archéologiques ne semblent pas corroborer.

La présence d'un bâton percé phallique et d'une sagaie à section rectangulaire tend à confirmer l'attribution du matériel archéologique de P16 à un Magdalénien moyen datant d'environ 15000 et plus ou moins contemporain de celui du niveau 1b de I11 qui est daté d'environ 14500.

Secteur L13

Ce secteur a fait l'objet d'une fouille importante (cf. *supra*) qui a mis au jour des niveaux aurignaciens en

Référence	Culture	Date BP	Marge
Ly-315		10900 ± 400	11850 à 9694
Ly-314	Solutrén	16440 ± 300	18398 à 16958
Ly-316	Solutrén	17350 ± 300	19385 à 18006
SR-5594 (CAMS-71703)	Gravettien	28280 ± 150	

Tabl. 13-4 – Datations du secteur L13.

place au sommet desquels se trouvaient encore des blocs de magma gravettien. Des outils solutréens et de la faune ont également été retrouvés en position secondaire.

Les dates de 16440 et 17350 BP se rapporteraient bien à une série d'occupations dont on retrouve la trace au sommet de la couche 3 dans le secteur 111. Ces dates peuvent paraître récentes pour du Solutrén final, mais la concentration de trois dates semble bien établir de façon solide une phase d'occupation du site autour de 17000 BP. Cette question d'un Solutrén final assez tardif dans la vallée de la Saône reste à discuter. Par contre, la datation de 10900 BP (Ly-315), considérée comme fiable du point de vue analytique, ne peut que provenir d'un élément osseux plus récent mélangé aux débris solutréens. Cet échantillon n'est pas le seul exemple, à Solutré, d'une datation qui, bien que fiable en terme de l'analyse radiocarbone, ne cadre pas avec le contexte archéologique, comme cela a déjà été signalé dans le secteur P16 (Ly-392). Rappelons qu'on est, à Solutré, sur des dépôts de pente qui, dans certaines parties du gisement, ont subi l'action d'agents naturels tels que glissement, solifluxion ou érosion, ainsi que d'agents biologiques tels que les animaux fouisseurs.

La date de 28280 [SR5594 (CAMS-717030)] provient d'un échantillon extrait d'une dent de cheval. Ce spécimen (L13 37-330) a été trouvé en place dans un bloc de magma au cours de la fouille du secteur L13. Cette datation correspond bien à celle obtenue sur un deuxième spécimen de dent de cheval provenant du secteur J10.

Secteur J10

Un seul échantillon a été obtenu dans ce secteur. Il s'agit d'une dent de cheval (J10 29-53) ramassée *in situ* dans le magma de cheval au cours du nettoyage opéré en 1998. La date obtenue est comparable à celle obtenue également sur la dent provenant de L13 :

SR-5595 (CAMS-71703), carré 29, niveau gravettien, 28420 ± 160 BP

On ajoutera que les dents ont été choisies spécialement car elle contenaient un taux suffisant de protéines alors que plusieurs essais sur os avaient donné des résultats insuffisants.

Sondages B et C

Ces sondages, effectués dans le secteur de la Terre Sève, ont permis de retrouver le "magma" gravettien en place et de mettre au jour une séquence de sédiments sous-jacents qui contiennent les amas d'ossements aurignaciens.

Référence de laboratoire	Position du prélèvement	Culture	Date BP
Ly-560	Sondage B	?	> 30000
Ly-312	Sondage B	Gravettien	28650 ± 1100
Ly-561	Sondage B	Gravettien	22650 ± 500
Ly-313	Terre Sève	Gravettien	23200 ± 700
Ly-562		Gravettien	21600 ± 700
Ly-317	Sondage C	Gravettien	24050 ± 600

Tabl. 13-5 – Datations des sondages B et C.

L'échantillon Ly-560 a fourni une date, à la limite de la méthode qui est trop ancienne pour du Gravettien. On peut donc penser que les ossements utilisés pour cette datation, bien qu'en place dans le magma, dériveraient des niveaux aurignaciens sous-jacents car les dates correspondent bien aux datations des niveaux aurignaciens du secteur M12. Les quatre autres dates, qui vont de 21600 à 24050 BP sont relativement cohérentes et donnent un cadre chronologique pour la formation du magma qui permettrait l'attribution du magma à un Gravettien évolué. La date de 28650 (Ly-312) correspond aux deux dates SAM mentionnées plus haut. L'écart considérable entre les autres dates du Laboratoire de Lyon et les dates AMS peut être dû à la contamination des échantillons par des humates et au fait que la petite quantité nécessaire à une date par accélérateur permet un traitement chimique plus efficace pour éliminer les agents chimiques contaminants. La différence peut aussi être attribuée à des mélanges dus au fait que le site est un dépôt de pente; enfin il est aussi possible qu'il y ait eu plusieurs séries d'épisodes d'occupation du site répartis sur une durée longue de plusieurs millénaires pendant le Gravettien.

Secteur M12

La séquence stratigraphique du secteur M12 comprend à son sommet un lambeau de sédiments gris qui correspond au sédiment sous-jacent au magma du secteur J10 qui contient encore du Gravettien. En M12, ont été retrouvés des ossements et quelques éclats. La série des sédiments sous-jacents est attribuée à l'Aurignacien. Les échantillons, en bon état ont été pris en séquence stratigraphique et ont fourni des dates fiables. L'échantillon Ly-9244, pris au contact entre la couche 1 et la couche 2, appartient sans doute à la couche 1. La date de 23000 BP se place dans la fourchette chronologique des horizons du "magma" selon les résultats du laboratoire de Lyon.

Référence de laboratoire	Position du prélèvement	Culture	Date BP
Ly-9244	Couche 1 ou 2	Gravettien?	22980 ± 460
CAMS-36628	Couche 3	Aurignacien	29020 ± 170
Ly-9245	Couche 5?	?	21540 ± 290
SRLA-058 (CAMS)	Couche 6	Aurignacien	33970 ± 360
Ly-9245	Couche 6	Aurignacien	34010 ± 610

Tabl. 13-6 – Datations du secteur M12.

Le niveau 3 qui contient des quantités d'ossements et quelques éclats est attribué à l'Aurignacien, ce qui est confirmé par la date de 29020 BP (CAMS-36628). L'échantillon Ly-9245 était un métapode de cheval ramassé dans le niveau 5. La date ne correspond évidemment pas à l'Aurignacien qui, étant donné sa position stratigraphique entre les niveaux 3 et 6, devrait se placer entre 30000 et 34000 BP. Il faut rappeler que le secteur était endommagé par un très large terrier formant un véritable réseau de tunnels dont certains, effondrés, étaient difficiles à reconnaître lors de la fouille. L'échantillon, bien que pris en profondeur, n'était probablement pas en place.

Le niveau inférieur qui contenait des traces de foyers est resté à l'abri des rongeurs. Deux dates, l'une obtenue à Lyon, l'autre en Californie, convergent très exactement malgré la faible teneur résiduelle en radiocarbone, pour placer cet horizon vers 34000 BP. Il s'agit du plus ancien niveau de Paléolithique supérieur identifié à Solutré, jusqu'à présent.

Le gisement de Solutré village (Cave Denuziller)

Il s'agit là des niveaux moustériens (voir chapitres 8 et 15). Les deux dates obtenues par le *Lawrence Livermore National Laboratory's Center for Accelerator Spectrometry* de Californie, après traitement au laboratoire Stafford sont en limite de la méthode de datation par le radiocarbone. Elles donnent donc pour ces niveaux une date que certains peuvent considérer comme un âge minimal d'environ 55000 BP; si l'on tient compte de l'écart ces dates placent le Moustérien de Solutré entre 47000 et 63000, donc dans l'Interpléniglaciaire.

Référence de laboratoire	Dates BP	Âge minimal
CAMS-55189 (SRLA-1057)	55320 ± 4110	> 47100
CAMS-55188 (SRLA-1056)	55740 ± 4320	> 47120

Tabl. 13-7 – Datations du gisement de Solutré village.

ESSAI DE SYNTHÈSE CHRONOLOGIQUE DES OCCUPATIONS HUMAINES DANS LE SITE DE SOLUTRÉ

En datant deux fractions chimiques différentes, les gélatines isolées par la méthode Longin d'une part et par purification XAD d'autre part, nous sommes en situation de pouvoir estimer la fiabilité des datations. L'accord remarquable des datations, à une exception près, signifie qu'il n'y a que peu ou pas de contamination des os fossiles par acides humiques qui passent à travers les processus de préparation des gélatines. Un faible taux de contamination est courant sinon représentatif des gisements français. Les effets de la latitude et des glaciations se combinent pour minimiser les contaminations humiques qui pénètrent les ossements fossiles. Dans les latitudes plus basses et plus chaudes où se trouvent les États-Unis, les sédiments aussi bien

en grotte qu'en plein air sont largement contaminés par les acides humiques récents. Lorsque l'on examine les datations à une échelle mondiale, on trouve une relation quantifiable entre la fiabilité des datations et le degré de purification chimique auquel les échantillons ont été soumis. Lorsque l'on compare les fractions de gélatine traitées par la méthode Longin et les hydrolyzates purifiés par XAD, on s'aperçoit que environ 45 % des dates sur gélatine sont de plusieurs centaines à un millier d'années plus jeunes que les dates XAD et que dans 15 % des cas la fraction XAD est par contre plus jeune que les dates sur gélatine (Stafford, 1999). Cela est dû au fait que les humates sont généralement plus jeunes que les ossements et l'application du procédé XAD de purification est nécessaire pour débarrasser les échantillons des derniers restes d'humates contaminants. Les dates de Solutré sont des cas où, soit il n'y a pas de contamination, soit les humates sont du même âge que les ossements et de ce fait "invisibles". Comme il n'y a pas de méthodes d'analyse autre que la datation radiocarbone pour déterminer l'âge des agents contaminants, la meilleure stratégie est d'appliquer la méthode XAD sur une part des échantillons (ainsi que cela a été fait pour les échantillon d'Hucorgne) (Straus, Otte et Haesaerts, 2000). Pour avoir fait cette expérience à Solutré avec des résultats qui démontrent que les dépôts qui constituent ce gisement à l'exception peut-être du "magma" sont presque complètement libres de contaminants, on peut considérer que les séries de dates sont fiables.

L'ensemble des datations indique bien que les chasseurs préhistoriques ont fréquenté le site de Solutré à maintes reprises au cours d'une période d'au moins 40000 ans. Les premières chasses, que l'on doit attribuer à des hommes de Néandertal possédant un outillage moustérien se placeraient vers 55000 BP. Un intervalle d'environ 20000 ans ^{14}C sépare le Moustérien, retrouvé dans le village en contrebas du site principal, des premiers amas d'ossements aurignaciens identifiés au secteur M12. On rappellera que des masses de dépôts stériles se trouvaient au dessus des niveaux moustériens de la cave Deneziller et que, de même dans les sondages profonds ouverts dans le secteur M12, on a dégagé environ deux mètres de dépôts stériles entre la couche 6 qui contient les plus anciens foyers aurignaciens et les marnes du sous-sol. Il semblerait donc que les hommes n'aient pas fréquenté le site de Solutré durant cette longue période qui marque la fin du Paléolithique moyen et le début du Paléolithique supérieur.

Les chasses aurignaciennes sont situées entre **34000 et 29000 BP**; les niveaux supérieurs sont en quelque sorte contemporains de l'Aurignacien d'Arcy-sur-Cure et se placeraient dans l'Aurignacien moyen.

Si l'on accepte les dates SAM qui convergent autour de **28000**, la venue des Gravettiens suivrait de relativement près celle des Aurignaciens. Ces dates assez anciennes peuvent être rapprochées de celles obtenues pour le Périgordien Va de la Ferrassie (**OxA402 : 27900 ± 770**) ou pour les niveaux à pointes de la Font-Robert de Maizière (**GrN-5523 : 27965 +**). Il est intéressant de rapprocher les dates de Solutré de celles

qui ont été obtenues pour le niveau gravettien à pointes pédonculées de la station de l'Hermitage à Hucorgne (Straus, Otte et Haesaerts, 2000) car on retrouve là une situation comparable. Les dates obtenues à partir de collagène extrait par KOH et sur acides aminés sélectionnés qui n'ont pu provenir que des ossements ont donné les dates de **28390 ± 430** [CAMS 5891 (NSLR1044)] et de **28170 ± 430** [CAMS 6371 (NSLR1045)]. Les dates provenant des mêmes échantillons mais obtenues à partir de collagène complet ont donné des dates nettement plus récentes, à savoir **24170 ± 250** [CAMS 5893 (NSLR1044)] et **26670 ± 335** [CAMS 5895 (NSLR1045)] respectivement. Une première date obtenue par méthode conventionnelle avait donné la date de **23170 ± 160** (GrN-9234). Straus souligne que les dates les plus récentes sont probablement le résultat de contamination des échantillons par humates (Straus, Otte et Haesaerts, 2000 : 76-77).

On soulignera toutefois que les dates comprises entre 24000 et 22000 sont directement comparables à d'autres séries de dates obtenues pour le Gravettien de la vallée du Rhône. Combiér (1996 : 275) fait état des dates obtenues pour le gisement de Vignes du Château Beau à Saint-Martin-sous-Montaigu (Saône-et-Loire) qui par sa topographie et ses amas d'ossements rappelle Solutré; les dates sont **24150 + 550 (Ly-309)** et **22900 + 600 (Ly-311)**.

Rappelons également que les dates de la Vigne Brun à Villerest tournent autour de 23400 :

- **Ly-2640 23500 + 1000**
- **Ly-2639 23320 + 760**
- **Ly-2637 23450 + 690**

Dans le cas du Gravettien de Solutré on se trouve en présence de deux hypothèses : soit on rejette les dates récentes et attribue la formation du magma à une période assez courte autour de 28000, soit on envisage qu'il y ait eu des phases récentes d'occupations gravettiennes qui se situeraient entre 24000 et 22000 ce qui donnerait un laps de temps beaucoup plus long, de 4 à 6000 ans, pour la formation du magma.

Une série d'éboulis secs, d'épaisseur variable mais généralement stériles, sépare le magma gravettien du niveau solutréen qui se place vers 19500 BP. Ces dépôts correspondent aux épisodes climatiques froids qui marquent l'avancée du dernier Maximum Glaciaire pendant lequel les hommes ne sont pas venus dans la région. Ce hiatus dans l'occupation humaine du site est d'au moins 5000 ans ^{14}C et a pu durer 9000 ans ^{14}C . Les datations indiquent deux épisodes d'occupations solutréennes séparés par un intervalle de presque 2000 ans ^{14}C . Le plus ancien est le Solutréen "moyen classique à grandes feuilles de laurier" au-dessus duquel se trouve par endroits "un Solutréen plus évolué à petites pointes à face plane et une riche industrie osseuse" (Combiér, 1996 : 41). On soulignera toutefois que la date de 17000 peu paraître trop jeune pour un Solutréen final.

Les séries de datations des niveaux supérieurs du sondage I11 et du secteur P16 se répartissent entre 15000 et 12500 BP. Il semble bien que les occupations

du secteur I11 se répartissent sur deux phases situées vers 14500 et 13000 BP, respectivement. La date la plus ancienne obtenue dans le secteur P16 suggère la présence d'un Magdalénien moyen dont on retrouve encore des traces au niveau intermédiaire du secteur I11.

Deux dates sont attribuées au niveau Magdalénien du secteur P16 si l'on ne tient pas compte de l'échantillon Ly-392 qui est certainement intrusif. Il reste donc la date de 12580 BP (Ly-393) qui est confrontée à celle de 15040 BP (OxA-6730). Les fouilles n'ont pas indiqué la présence de deux niveaux comme c'était le cas dans le secteur I11. Rappelons que le niveau magdalénien de P16 est très proche de la surface du sol et que, partant, les échantillons ont pu être affectés par des agents chimiques contaminateurs. La question reste à résoudre. Toutefois, la date la plus ancienne correspond

assez bien aux dates d'environ 14500 obtenues dans le secteur I11 ; ces dates rendent l'occupation magdalénienne de Solutré plus ou moins contemporaine de celles des sites du Jura, Arlay en particulier où l'on a retrouvé le même type de sagaie. La fréquentation du site par les Magdaléniens aurait continué à intervalles plus ou moins réguliers, correspondant probablement aux épisodes climatiques les plus tempérés du Tardiglaciaire, jusque vers 13000 BP.

La question du rapport entre datations par méthode traditionnelle et datations par accélérateur reste un important sujet de discussion. On a à Solutré l'exemple de séries parfaitement convergentes pour le Magdalénien de I11, pour le Solutréen et pour l'Aurignacien. Il y a par contre divergence entre les séries de dates du Magdalénien de P16 d'une part et surtout celles du magma Gravettien.

TROISIÈME PARTIE

Le matériel archéologique

On en arrive dans cette troisième partie aux études plus directement en rapport avec les hommes qui sont venus chasser à Solutré à la fin des Temps Glaciaires, études qui prennent en compte leur gibier, leurs modes de chasse, leur équipement, leur territoire et enfin les objets sur lesquels ils ont inscrit des images ou des signes. Les fouilles ont mis au jour un matériel archéologique abondant dominé par les restes de faune. Les industries lithiques sont relativement pauvres dans les niveaux anciens du Paléolithique supérieur, mieux représentées au Magdalénien et au Solutréen et abondantes au Moustérien. Les niveaux magdaléniens et surtout solutréens ont fourni un nombre assez considérable de pièces que l'on peut ranger parmi les objets d'art mobilier. Mais, l'aire de pavage de P16 et le foyer organisé de M12 découvert en 1973 mis à part, les fouilles modernes pas plus que les fouilles précédentes n'ont mis à découvert de véritables structures en place. Des phénomènes naturels ont à des degrés divers affecté les niveaux archéologiques après leur formation. On a retrouvé en 1998 des pierres noircies et des ossements brûlés dans les niveaux aurignaciens de M12 et dans le Solutréen de III qui témoignent de la présence de foyer mais ces structures sont, sinon démantelées, du moins en partie déplacées par les eaux de ruissellement et les glissements le long de la pente. Les restes d'occupation magdaléniens de l'aire de P16, la mieux conservée des zones récemment fouillées, ont été eux aussi réalignés et déplacés dans une certaine mesure par ruissellement. Malgré le soin apporté au décapage du secteur P16, il n'a pas été possible d'y reconnaître des occupations successives sauf dans la zone même du pavage. Et même là, des esquilles ont pu glisser entre les dalles. Les études de la faune et des industries ont donc procédé sur des ensembles contenus dans les niveaux archéologiques qui sont en fait des unités stratigraphiques bien identifiées. Le but de ces analyses est donc de retrouver des tendances qui permettent de caractériser les horizons archéologiques que l'on a identifiés et datés dans les chapitres précédents.

Une part importante est donnée aux études d'archéozoologie, placées en tête de cette troisième partie, qui adressent des questions fondamentales pour l'interprétation du site. Comment les hommes ont-ils chassé et abattu les troupeaux de chevaux sauvages est la première question à résoudre afin de substituer des hypothèses valides à la légende introduite par Adrien Arcelin dans son roman. E. Turner adresse ces questions sur un plan général qui dépasse le cadre des faunes magdaléniennes, sujet de son étude. Elle reprend les différentes études et interprétations dont les faunes de Solutré ont fait l'objet. Dans son étude de la surface du magma, basée uniquement sur des observations de terrain (chapitre 6), Hofman remarquait que si ce n'était la présence d'outils en silex, la disposition des ossements du "magma" évoquent des morts naturelles et l'extrême rareté des marques de boucherie conduit à se demander si les chasseurs préhistoriques étaient seuls responsables de la formation des amas d'ossements. Turner ne met pas en doute le fait que les hommes étaient responsables des accumulations de carcasses retrouvées sur le site; elle reprend des exemples de

“ cimetières ” naturels et souligne que ces modèles ne peuvent pas s’appliquer à Solutré. Elle propose des modèles de stratégies de chasse qui permettent d’en expliquer la présence. Elle met l’accent sur les techniques de boucherie et sur la manière dont les Magdaléniens utilisaient les carcasses. Bien qu’elle n’ait pas fait d’études archéozoologiques détaillées des faunes des autres niveaux du gisement classique (solutréens, gravettiens et aurignaciens) elle reprend les résultats de travaux précédents pour démontrer la continuité des techniques de chasse et de boucherie à travers le Paléolithique supérieur et même avant. Les chapitres 5 et 6 présentent la liste des échantillons de faune provenant du “ magma ” (secteur III) et des niveaux aurignaciens du secteur M12 qui vont dans le sens de son argument. La faune des niveaux moustériens du site de la cave Denuziller, qui est située aux alentours du gisement (chapitre 8), a fait l’objet d’une première analyse. À partir de ces données, Blackmar pose la question des origines de la chasse spécialisée et se range à l’opinion de Turner, Steiner et des autres spécialistes qui ont approché la question de la chasse au Moustérien. Les décomptes des chapitres précédents comme ceux des chapitres suivants mettent en évidence le fait que les chevaux n’étaient pas les seules proies chassées par les préhistoriques excepté au Gravettien. Les rennes occupaient une place non négligeable dans les séries magdaléniennes et moustériennes et dominaient pendant le Solutréen. Le bison comme l’auroch était rare ou absent. On pourra s’étonner du petit nombre de carnivores étant donné le nombre de carcasses abandonnées sur le site. L’ensemble de ces études n’apporte pas forcément de réponses à toutes les questions mais donne une vue beaucoup plus nuancée des hécatombes qui sont la marque du gisement de Solutré et restent un phénomène assez rare dans le Paléolithique européen.

À l’exception des niveaux solutréens qui ont fourni de belles séries aux anciens fouilleurs, les niveaux archéologiques de Solutré sont relativement pauvres en industries lithiques. Solutré était un site d’abattage et de boucherie sur lequel les hommes n’ont fait que d’assez brefs séjours. C’est dans cette perspective que l’on a approché l’étude des outillages en comparant les séries de Solutré à des ensembles provenant aussi de sites de chasse. Les analyses tracéologiques, qui pour le moment sont limitées aux séries aurignaciennes (chapitre 17), apportent un complément d’information sur la manière dont étaient utilisés les différents outils à la disposition des chasseurs.

Solutré était un site de passage que les préhistoriques fréquentaient à différentes saisons de l’année pour obtenir non seulement la viande ou la graisse mais aussi les peaux, les tendons, les os longs et les bois de renne dont ils avaient besoin. Les Paléolithiques supérieurs arrivaient avec un équipement limité et sans doute repartaient avec leurs provisions. Solutré, qu’ils fréquentaient de façon régulière, faisait partie d’un secteur de captage (catchment area) dont ils connaissaient les ressources, les voies d’accès et sans doute aussi les dangers. C’est cette question que Jean Combier aborde au chapitre 18. Son exposé se limite au Gravettien pour lequel il peut réunir une assez bonne documentation. Le modèle qu’il propose est celui de bandes organisées dans un territoire peu étendu, environ 30 km de diamètre, recoupant plusieurs zones topographiques qui selon les saisons devaient offrir une variété et une abondance de ressources naturelles suffisante pour supporter des groupes de chasseurs-cueilleurs : le secteur de captage. Il développe l’idée que, dans une région où la topographie est aussi découpée et différenciée que le sud de la Bourgogne, l’organisation de l’habitat peut se faire sur un territoire limité et ne nécessite que des déplacements assez courts en contraste avec les régions de plaine où les ressources naturelles moins variées obligent à de beaucoup plus longs déplacements. D’autre part, le besoin d’obtenir de la matière première pouvait obliger certaines bandes à de plus longs déplacements, ce qui semble avoir été le cas pour les occupants de Villerest et de la haute vallée de la Loire.

Le dernier chapitre comprend une introduction qui replace les objets d’art de Solutré dans leur contexte, suivie d’un inventaire des objets connus

et répertoriés dans les collections de musées. Il met en évidence la relative abondance des objets d'art au Solutréen et dans une moindre mesure au Magdalénien qui vient confirmer ce que suggérait déjà l'étude des industries lithiques à savoir que les chasseurs de ces périodes faisaient des séjours plus longs sur leur site de chasse que leurs prédécesseurs du Paléolithique supérieur ancien. C'est du moins ce que suggère la distribution des objets de parures et des représentations animales. Les objets utilitaires décorés qui font partie de l'équipement des chasseurs se retrouvent peut-être aussi dans les séries aurignaciennes mais l'attribution de certaines pièces, celle des bâtons percés notamment, est remise en question.

Analyse archéozoologique des restes de faune magdaléniens de Solutré (Secteurs III et P16)

Elaine TURNER

INTRODUCTION

Le gisement qui s'étend au pied de la Roche de Solutré est, sans aucun doute, le plus fameux gisement préhistorique de Bourgogne. À la suite de la découverte d'Adrien Arcelin le 27 septembre 1866, les fouilles ont mis au jour des niveaux archéologiques attribués à cinq horizons culturels (Moustérien, Aurignacien, Gravettien et Magdalénien) à l'intérieur de séries sédimentaires conservées sur le site (cf. première et deuxième parties) qui sont le fait de l'utilisation répétée de cette localité depuis le Paléolithique moyen jusqu'à la fin du Paléolithique supérieur. La plupart du temps, à l'exception du Solutréen, les chevaux ont dominé la faune au point que Solutré est considéré comme le mieux conservé des sites de chasse d'Europe occidentale (Olsen, 1989).

L'analyse complète des restes de faune magdaléniens de Solutré a fait l'objet d'un projet de coopération mis en place en 1994, par Jean Combier, fouilleur du gisement, le Service Régional de l'Archéologie à Dijon et le *Forschungsbereich Altsteinzeit, Forschungsinstitut für Vor und Frühgeschichte des Romisch Germanisches Zentralmuseum Mainz* à Neuwied (Allemagne). Les résultats de cette étude confirment l'hypothèse que les Magdaléniens chassaient surtout le cheval mais qu'ils capturaient aussi un nombre relativement important de rennes et de bisons. La saison de mort des chevaux, des rennes et des bisons suggère que le site était probablement utilisé à différentes périodes de l'année et que des groupes de jeunes rennes et de jeunes bisons étaient chassés de manière saisonnière. Une des caractéristiques de la faune magdalénienne est l'absence d'indices d'utilisation intensive des restes de gros gibier par les chasseurs.

HISTORIQUE DES RECHERCHES SUR LA FAUNE DE SOLUTRÉ

À la fin du 19^e siècle, l'inventeur du site de Solutré et son premier interprète, Adrien Arcelin, essayant d'expliquer la masse d'ossements qu'il avait mis au jour au cours de ses fouilles décrivit les chasseurs poursuivant les hardes de chevaux jusqu'au sommet de la Roche et les forçant à sauter dans l'abîme. Malgré l'absence de preuves scientifiques et en dépit du fait qu'Arcelin se soit contenté de présenter sa théorie dans un roman situé à l'époque de la préhistoire plutôt que dans des journaux scientifiques, l'idée de la chasse au précipice a longtemps persisté.

Le point tournant intervint dans les années 50 quand Jean Combier (1956) rejeta l'idée de cette course à la mort. Il voyait Solutré comme un site où les chasseurs revenaient périodiquement pour embusquer les chevaux qui traversaient le vallon qui sépare la roche de Solutré du Mont Pouilly au cours de leur transhumance entre les pâturages d'hiver de la vallée de la Saône et les herbages d'été situés sur les plateaux à l'ouest du site. Les fouilles systématiques qui eurent lieu entre 1968 et 1976 et plusieurs séries d'analyses faites indépendamment les unes des autres non seulement corroboraient cette hypothèse mais apportaient en outre de nouvelles vues sur les pratiques de chasse et les techniques de boucherie. Bay-Petersen (1975) fut le premier chercheur à pousser plus loin l'hypothèse de Combier suggérant que les animaux étaient poursuivis jusqu'au versant rocheux et tués là alors qu'ils essayaient de s'échapper. Dans le cadre d'une étude archéozoologique des restes de chevaux du Pléistocène supérieur, Levine (1979, 1983) a étudié

plusieurs échantillons provenant des niveaux aurignaciens, gravettiens et magdaléniens de Solutré. Elle est arrivée à la conclusion que Solutré était un site de chasse (*kill-site*) où les animaux étaient poursuivis jusque dans des enclos au pied de la roche pour y être tués. Gordon (1988) s'intéressait, lui, à la chasse au renne, espèce qui est représentée à presque tous les niveaux. Il a examiné les bandes incrémentées de *cementum* d'un échantillon de dents de renne des niveaux magdaléniens et a pu établir que un peu plus de la moitié des animaux avaient été tués en hiver, entre décembre et mars et le reste au printemps, en avril/mai.

Dans le cadre d'une approche théorique de la reconstruction des stratégies de chasse, Olsen (1989) a fait une analyse comparative de séries d'échantillons de faune provenant des niveaux aurignaciens, gravettiens, solutréens et magdaléniens de Solutré. Elle conclut que la tactique la plus plausible devait être que des petites bandes de six à douze animaux étaient interceptées et forcées contre le versant. L'examen du *cementum* des dents de chevaux montre que les chasses avaient lieu du printemps à l'automne avec un maximum au cours de l'été. Le petit nombre de jeunes chevaux était interprété comme le résultat d'une sélection; les chasseurs tuaient les adultes et relâchaient les jeunes. Olsen notait aussi que les préhistoriques utilisaient au minimum les carcasses des chevaux, une situation qui a été également notée dans les sites de chasse au bison des États-Unis. Dans un article publié en 1995 où elle poursuit sa comparaison, Olsen suggère que plutôt que des sauts forcés (*bison jumps*), les pièges et enclos de bisons pourraient présenter des situations analogues à celle de Solutré; elle souligne que l'indentation naturelle du versant sud de la roche a pu être transformée en corral en fermant l'entrée avec une simple structure.

Berke (1989) a lui aussi étudié les restes de faune magdalénienne de Solutré dans le cadre d'une étude des restes de chevaux magdaléniens d'Europe. Il conclut que le site était bien un lieu de tuerie (utilisant les stratégies décrites plus haut) mais ne reconnaît que peu d'évidence d'autres activités telle que la préparation de larges quantités de viande, de moelle ou même de peaux.

NIVEAUX MAGDALÉNIENS DES SECTEURS I11 ET P16

Depuis 1994, l'étude a porté sur deux secteurs, I11 (fig. 8-3 et 8-4) et P16 (fig. 6-7, 6-8 et 7-1) qui ont fourni de riches séries associées à du matériel lithique (chapitre 17). Le premier ensemble analysé provient d'un sondage de 2 m² dans les carrés 69, 79 et 89 du secteur I11 (voir chapitre 4) qui se trouvent dans la Terre Sève. Les fouilles de 1987 ont fourni un matériel faunique magdalénien très abondant, un petit ensemble provenant du niveau 2 "intermédiaire" non attribué mais sous-jacent au niveau magdalénien, une série provenant du niveau solutréen et quelques pièces provenant du sommet du

magma gravettien. C'est l'ensemble le plus récent associé au niveau magdalénien qui a été l'objet de cette première étude.

Le deuxième secteur est une aire beaucoup plus vaste (95 m²) dans lesquels les dépôts ont fourni surtout du Magdalénien. Le secteur P16 situé à l'angle sud-est du gisement était considéré comme stérile par les anciens fouilleurs et a ainsi échappé aux fouilles du 19^e et début du 20^e siècle. J. Combié a ouvert le chantier de P16 en 1968 et poursuivit la fouille jusqu'en 1974 (voir chapitre 7). Les premiers artefacts sont apparus à une profondeur de 5 cm sous le sol actuel; en dépit de cette proximité de la surface, les ossements sont en bon état de conservation. L'industrie lithique à lamelles à dos, perçoirs et burins et l'industrie osseuse qui comprend un bâton percé sont attribuées au Magdalénien.

Les faunes magdaléniennes

Les décomptes des restes de faune identifiés au niveau de l'espèce provenant des secteurs I11 et P16 sont présentés dans le tableau 14-1. Le cheval domine dans les deux secteurs. 455 spécimens représentant 92,8 % du nombre total de pièces identifiées au niveau de l'espèce ont été décomptés dans l'ensemble provenant de I11. Dans P16, 3577 ossements qui forment 88,7 % de l'ensemble sont attribués au cheval. Bien que le cheval domine dans les deux cas, d'autres espèces notamment le renne, le bison, le loup, le glouton, le renard sont aussi représentées. Sur la base de la présence ou l'absence de modifications apportées par l'homme – telles que marques de découpes ou indentations produites par l'extraction de moelle ou transformation de l'os en outils – les ensembles de faune sont divisés en deux groupes : faune archéologique et faune naturelle. Dans le secteur I11 seuls des ossements de cheval et de renne ont été modifiés par l'homme. Dans le secteur P16, des traces d'utilisation ont été observées sur des os de cheval, de renne, de bison et peut-être aussi de loup.

I11 (2 m ²)							
Faune archéologique				Faune naturelle			
Espèces	NISP	%	MNI	Espèces	NISP	%	MNI
cheval	466	92,8	6	bison	4	0,8	1
renne	29	5,7	3	loup	1	0,2	1
Total NISP = 502							
P16 (95 m ²)							
Faune archéologique				Faune naturelle			
Espèces	NISP	%	MNI	Espèces	NISP	%	MNI
cheval	3577	88,7	45	glouton	4	0,09	1
renne	271	6,6	9	renard	7	0,17	1
bison	142	3,5	5				
loup	30	0,7	2				
Total NISP = 4031							

Tabl. 14-1 – Décompte du nombre (NISP) et pourcentage (%) de spécimens identifiés au niveau de l'espèce, et nombre minimum d'individus (MNI) par espèce dans les niveaux magdaléniens de P16 et I11.

	NISP	NISP*	MNE	MNI	CG	CM	IN	OUTILS	OB
cheval	3577	3131	2672	45	262	69	44	3	2
renne	271	265	216	9	18	10	2	8 (bois)	2
bison	147	137	119	5	20	2	6	0	0
loup	30	30	30	2	5	1	0	0	0

Tabl. 14-2 – Faune archéologique de P16, nombre des restes (NISP), nombre des restes après remontage (NISP*), nombre minimum d'éléments (MNE), nombre minimum d'individus (MNI), marques de carnivores (CG), marques de boucherie (CM), marques d'impact (IN), outils et (OB) os brûlés.

Faune du magdalénien de P16

L'analyse des restes des quatre espèces qui constituent la faune archéologique du niveau magdalénien de P16 a donné les résultats présentés dans le tableau 14-2. Le tableau donne le nombre de spécimens identifiés après et avant raccordement, le nombre minimum d'éléments (MNE), le nombre minimum d'individus (MNI), le nombre d'éléments modifiés par l'homme (marques de boucheries, marques d'impacts, outils) nombre de pièces portant des mâchures de carnivores, enfin le nombre d'ossements portant des traces de feu.

Les 3 577 pièces identifiées comme appartenant au cheval se rapportent à 2 672 éléments du squelette. Le plus grand nombre d'individus, 45, est calculé à partir de l'acétabule des pelvis droits. Un nombre beaucoup moins important a été identifié comme appartenant au renne : 271 pièces dont un minimum de 216 éléments. Le nombre minimum de rennes, sur la base du nombre d'astragale gauche est de neuf individus. Les larges bovidés identifiés comme bisons selon des critères morphologiques sont représentés par 142 spécimens et 119 éléments. D'après le nombre de métacarpiens gauches, le nombre des bisons est estimé à cinq individus. Un total de 30 pièces représentant au moins deux individus ont été identifiés comme appartenant au loup. D'une manière générale, le renne, le bison et le loup sont caractérisés par un petit nombre de pièces et un nombre relativement important d'individus alors que le cheval est caractérisé par un grand nombre de pièces aussi bien qu'un grand nombre d'individus.

Un autre trait marquant de la faune de Solutré est que les hommes n'utilisaient que peu les carcasses animales. Dans le cas des chevaux, on a noté la présence de marques de boucherie sur 69 os et dents, ce qui représente 1,9 % des pièces attribuées à cette espèce; seuls 44 os, soit 1,2 %, portaient des traces d'impact; et trois os ont servi de matrices pour l'extraction d'aiguilles.

Marques de boucherie et traces d'impact ont été identifiées sur 12 soit 4,4 % des os de renne, 8 soit 5,6 % des os de bison et sur un os de loup. En outre, huit fragments de bois de renne ont été travaillés; quatre ossements ont des traces de brûlures.

Par contre, le nombre d'ossements portant des traces de mâchurages produits par des carnivores est plus important pour les quatre espèces : 7,3 % pour le cheval, 6,7 % pour le renne, 14 % pour le bison et 16,6 % pour le loup.

Parties du squelette présentes sur le site

L'intérêt principal de cette étude est d'essayer d'établir comment les Magdaléniens utilisaient les carcasses et le rôle que ces restes pouvaient avoir dans leur stratégie d'acquisition de la nourriture. On sait depuis longtemps que les éléments représentés dans les gisements paléolithiques reflètent ce qui a été retrouvé au cours des fouilles ce qui ne correspond pas nécessairement aux restes laissés par les hommes qui occupaient le site; les carnivores et autres phénomènes naturels postérieurs à l'occupation humaine peuvent en bien des cas avoir contribué à la destruction de certains ossements (Binford, 1978; Brain, 1991; Lyman 1985; Marean et Spencer, 1991; Marean *et al.*, 1992).

Les processus de destruction des ossements sont liés à leur densité; en d'autres termes, un os solide et robuste a une meilleure chance d'être conservé qu'un os fragile; il y a donc une préservation différentielle des restes de faunes. La prépondérance d'éléments à forte densité est donc un bon indice du fait que les dépôts ont été soumis à des mécanismes engendrant la destruction des os fragiles. Les dents sont généralement les éléments les plus denses du squelette et, bien que les mécanismes de destruction aient pour effet de réduire le nombre total d'ossements, le nombre de dents se trouve beaucoup moins affecté. Un nombre total de 766 dents de cheval, 19 fragments inclus, et 2 811 ossements ont été décomptés dans le secteur P16. En termes de pourcentages, les dents représentent 21,4 % et les ossements 78,6 % du total (3 577). La prédominance des ossements montre que la faune d'équidés de P16 constitue un ensemble bien conservé qui a peu ou pas été affecté par des mécanismes naturels postérieurs à la formation du dépôt. Il en est même pour les rennes, les bisons et les loups.

Distribution des éléments de squelette des chevaux

Dans la figure 14-1 (en haut), les restes de chevaux sont représentés par le nombre minimum d'individus (MNI) pour chaque élément du squelette; ces MNI dans la figure 14-1 (en bas) sont aussi présentés en proportion du MNI le plus important sur le site qui est celui du pelvis (pelvis MNI : 45 = 100 %). Ainsi les données concernant la fréquence des éléments du squelette sont présentées dans le premier diagramme et les différences de représentation entre les éléments dans le deuxième (fig. 14-1).

Presque tous les éléments du squelette sont représentés même si certains sont plus abondants que d'autres.

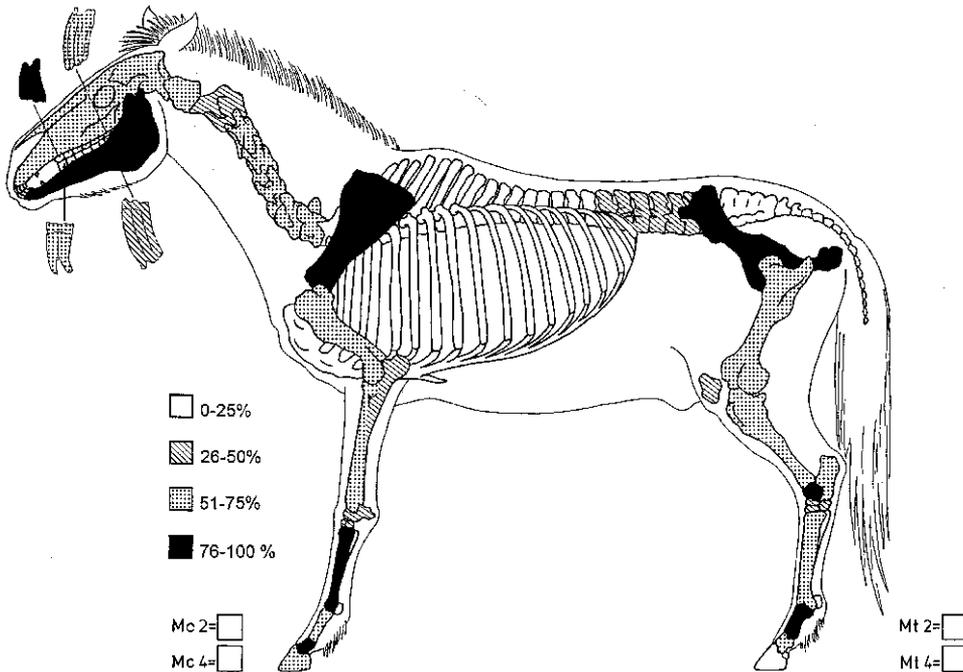
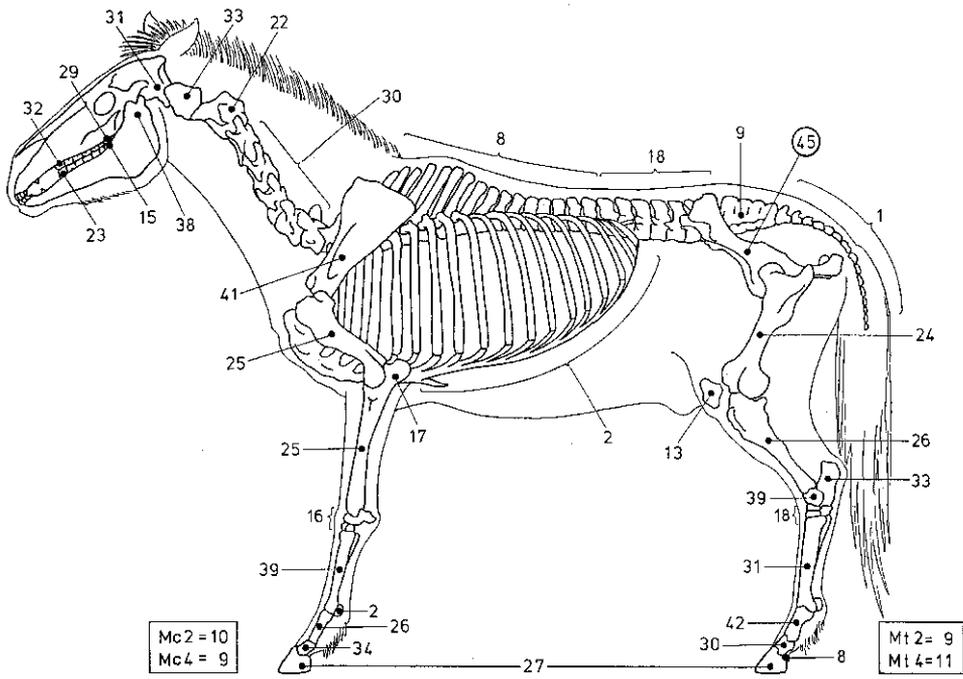


Fig. 14-1 – En haut, éléments du squelette de cheval du secteur P16, avec le nombre minimum d'individus (MNI) pour chaque élément à l'exception des P3 et M2; en bas, nombre d'éléments du squelette de chevaux exprimés sous la forme de pourcentages du nombre minimum d'individus (MNI 45 = 100 %).

Le MNI le plus important est le pelvis (45 individus); 42 individus sont décomptés à partir des premières phalanges postérieures; un nombre relativement élevé d'individus est estimé à partir des mandibules (38), des pattes avant (omoplates MNI = 41, métacarpiens = 39, 2^e phalanges = 34), et des pattes arrières (astragales MNI = 39, calcanéum MNI = 33, métatarsiens MNI = 31).

Le nombre d'individus estimés à partir de la 2^e prémoilaire supérieure (32) est voisin de celui de la 3^e molaire supérieure n'indiquant pas de grande différence entre la préservation des portions antérieures et postérieures de la dentition maxillaire. Une différence plus marquée a pu être observée pour les portions antérieures (23 individus) et postérieures (15 individus) de la dentition inférieure.

MNI du crâne sont dénombrés à partir de la région occipitale et MNI des mandibules à partir des charnières mandibulaires car ce sont des portions relativement robustes de la tête et de la mâchoire. Le petit nombre d'autres éléments crâniens et de certaines portions des mandibules est certainement dû aux mécanismes naturels qui dans le cas des mandibules ont pu être exacerbés par les hommes qui concassaient les mâchoires pour en extraire la moelle. En effet, on n'a retrouvé que 12 symphyses mandibulaires. Cela est inhabituel car les symphyses sont des portions relativement robustes de la mandibule et leur petit nombre peut aussi refléter une activité anthropique correspondant aussi à la différence entre le nombre de dents postérieures et antérieures de la mâchoire inférieure.

Les MNI basés sur les éléments axiaux du squelette tels que côtes, vertèbres thoraciques et caudales, sacrum et autres éléments de petites dimensions tels que les sésamoïdes et vestiges de métapodes sont bas. Dans une certaine mesure, le petit nombre de côtes et de certaines vertèbres est en rapport avec la fragilité des ossements de ce type qui sont facilement cassés : c'est bien ce qu'indique l'abondance des petits fragments de côtes et de vertèbres ramassés mais non mesurés sur place pendant les fouilles. Toutefois, ces fragments sont loin de représenter l'ensemble de vertèbres qui proviendraient de 45 individus indiqués comme absents sur la figure 14-1. Dans le cas des vertèbres, il est peu probable que l'érosion ou les carnivores aient détruit de manière préférentielle certaines vertèbres en en laissant d'autres intactes : les

vertèbres cervicales, de la troisième à la septième, représentent jusqu'à 30 individus. Une telle différence dans le nombre des éléments de la colonne vertébrale peut-être attribuée au transport de certaines sections de carcasses par les préhistoriques. Le petit nombre de sésamoïdes par contre pourrait être le fait de l'activité des carnivores car ce type d'os est facilement avalé.

Il n'y a aucun indice de sélection délibérée par les hommes des parties des carcasses de chevaux à haut ou bas indice d'utilité ; on a noté des valeurs élevées de MNI pour les parties des membres généralement considérées de haute utilité (parties les plus charnues et donc les plus utiles en terme de nourriture) telles que les portions supérieures des membres (omoplates et pelvis) mais aussi pour les parties des pattes qui ont peu ou pas de viande tels que les métacarpiens et les premières et deuxième phalanges.

Des différences existent entre les os des membres (humérus, radius, fémur, tibia) et les os qui leurs sont voisins. Par exemple, le fémur a un MNI de 24 presque 50 % de moins que le pelvis (MNI = 45). La même différence se retrouve entre l'humérus et l'omoplate, entre le radius et le métatarsien. Les études faites sur la préservation différentielle des os montrent bien que les omoplates, les pelvis les métacarpiens et les métatarsiens ont une meilleure chance de résister et, dans une certaine mesure, le taux bas des os des pattes dans la série de P16 reflète ce phénomène. Mais la différence peut aussi résulter du transport hors du site de certaines parties du squelette par les préhistoriques (fig. 14-2).

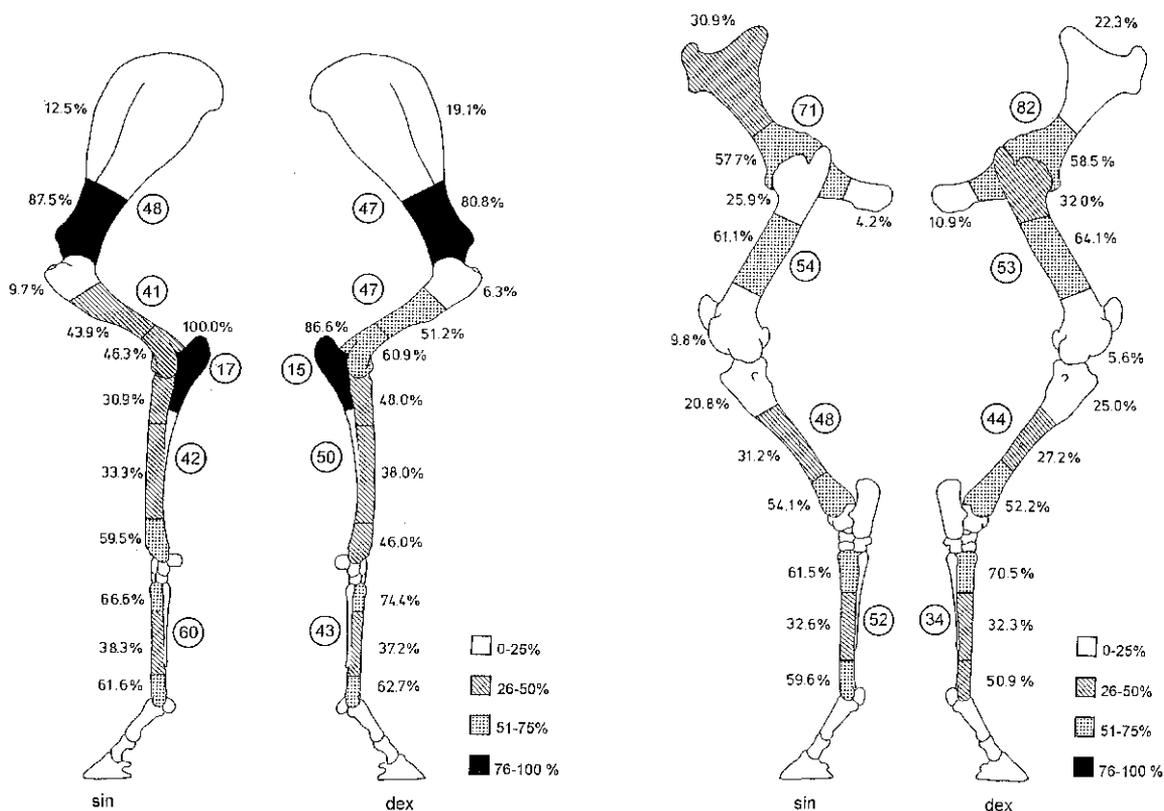


Fig. 14-2 – Décomptes des portions d'os des pattes avant de cheval (figure de gauche) et des pattes arrière (figure de droite). Les chiffres encadrés donnent le nombre total de pièces pour chaque élément dont on a calculé les pourcentages. Les pourcentages sont aussi groupés par classes de 25 % indiquées par les rayures.

Certaines portions des os des pattes sont mieux représentées que d'autres (fig. 14-2). Aucune des omoplates n'est entière, ce qui n'est pas surprenant puisque l'omoplate se compose d'une partie distale robuste et d'un os plat fragile. La différence de préservation (*intra-bone variation*) entre les deux portions est donc à rapporter à des causes naturelles (Brain, 1981 ; Kreutzer, 1992 ; Lyman, 1994). Une corrélation positive entre "intra-bone variation" et la densité des éléments peut aussi être observée entre les portions robustes de certains os longs – extrémités proximales des ulnas, distales des humérus et diaphyses des fémurs – et de l'acétabule des pelvis d'une part et les portions plus fragiles telles que les extrémités distales des ulnas et proximales des humérus.

Par contre on note des corrélations inverses ou négatives – c'est-à-dire un degré de préservation des portions différent de celui auquel on s'attendrait, étant donnée leur densité – telle que le faible taux des diaphyses de radius, tibias, métacarpes et métatarsiens qui sont parmi les portions les plus denses du squelette. Cette inversion pourrait être le résultat de la fracturation des os pour en obtenir la moelle. L'action des carnivores n'est pas à retenir dans ce cas car ce sont des ossements qui résistent bien aux mâchoires.

Distribution des éléments de squelette de renne, bison et loup

Le nombre minimum d'individus (MNI) pour chaque élément et portion d'élément de squelette des rennes, des bisons et des loups est présenté dans la figure 14-3. Malgré leur différence de taille, les rennes et les bisons sont représentés par les mêmes éléments. Ces deux espèces sont sous-représentées étant donné le nombre minimum de 9 rennes et 5 bisons retrouvés dans la série.

La présence ou l'absence des portions du squelette des rennes paraît être fortement corrélée à la densité des os ; les éléments les plus robustes, dents, astragales et calcanéums, et les portions les plus résistantes des os (acétabules, extrémités distales des omoplates, humérus, radius et tibia) sont les plus nombreux. Les os fragiles comme les côtes sont absents et les vertèbres sont très rares. Les petits os tels que carpes, tarses et sésamoïdes manquent. Ces éléments étaient peu nombreux parmi les restes de chevaux. Dans un cas comme dans l'autre, l'absence de petits os est à attribuer aux carnivores.

Les éléments axiaux sont rares parmi les restes de bisons ; seuls un fragment de côte et douze vertèbres ont pu être identifiés comme appartenant à cette espèce. D'après les molaires supérieures et d'après l'extrémité des humérus, le MNI est de quatre individus ; les acétabules, les portions distales du tibia, les astragales et les vertèbres axiales donnent un MNI de trois individus ; les métacarpes cinq individus. Tous ces éléments, vertèbres axiales inclus pour cette espèce, sont robustes et caractérisés par une forte densité osseuse (Kreutzer, 1992).

Un taux relativement haut de mâchoires de carnivores a pu être observé sur les restes de bison. L'absence des articulations telles que les extrémités proximales

des humérus et distales des fémurs sont probablement le résultat de l'action des carnivores.

Toutefois, même compte tenu de la préservation différentielle des éléments et de l'activité des carnivores, l'interprétation du petit ensemble d'os de rennes et de bison reste difficile. Si ce sont les hommes qui étaient les premiers responsables de la formation de cet ensemble d'ossements, ils ne semblent pas avoir choisi les meilleures portions des carcasses car on retrouve dans les mêmes proportions des éléments à fort et faible indice d'utilité.

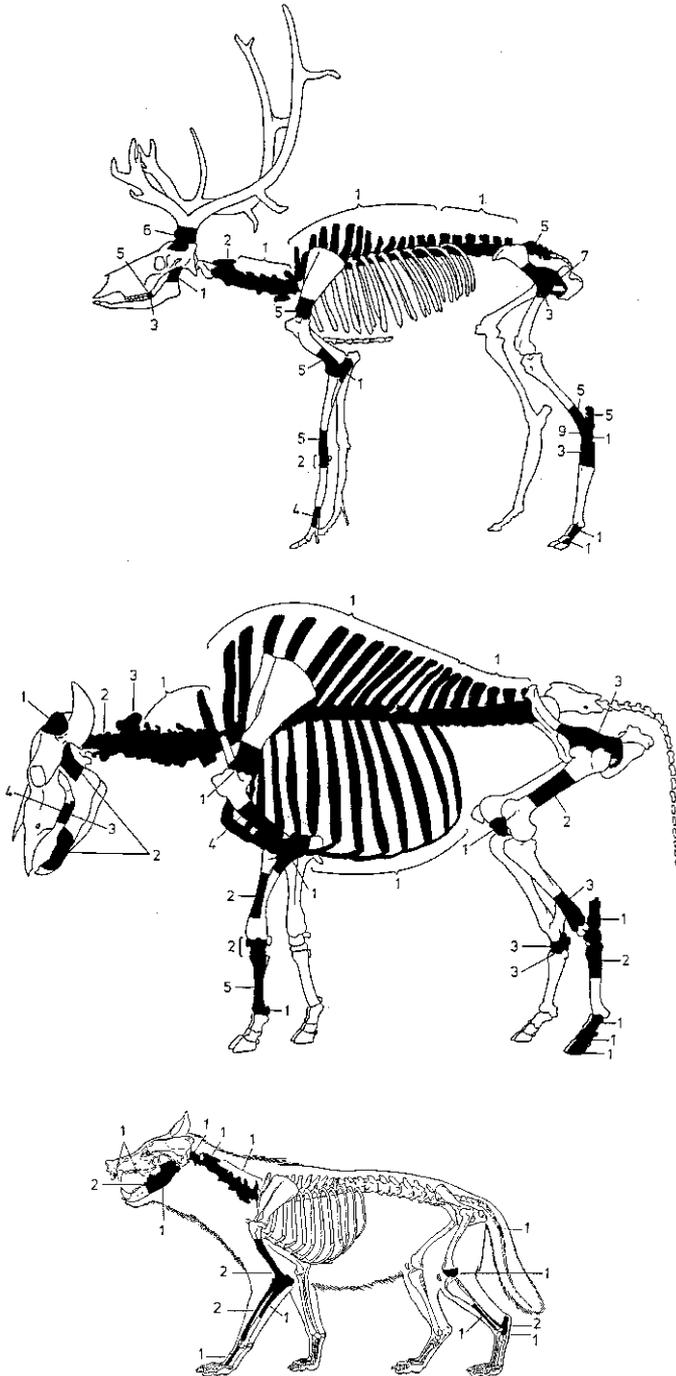


Fig. 14-3 – Répartition des éléments de squelette de renne (en haut), de bison (au centre) et de loup (en bas) d'après le nombre minimum d'individus ; les portions présentes dans la faune de P16 sont indiquées en noir.

L'ensemble des os de loup, peu nombreux, comprend des éléments de la tête, quelques vertèbres et plusieurs os des pattes.

En résumé, le grand nombre d'éléments du squelette ajouté au fait qu'il n'y a aucune évidence de sélection en faveur des portions à haut, ou à bas, indice d'utilité, suggère que les carcasses intactes étaient à l'origine laissées au pied de la Roche de Solutré. On ne peut pas exclure la possibilité que la mort de certains individus ait été le fait de causes naturelles telles que vieillesse ou maladie; toutefois, la situation du gisement, interdit de penser à des épisodes de mort en masse naturelles des chevaux telles que ceux décrits par Berger (1983), Behrensmeyer (1975), Voorhies (1969) et Haynes (1991), autour de certains trous d'eau. Dans leur ensemble, les restes de chevaux provenant du secteur P16 sont interprétés comme étant d'abord le résultat de chasses conduites par les Magdaléniens. Il se peut que la préservation différentielle de parties de l'épine dorsale des chevaux et que la différence entre les taux de MNI de certains os des membres (humérus, radius, fémur, tibia) et ceux des os qui leur sont voisins à l'intérieur du squelette (omoplates, pelvis et métapodiaux) soit le résultat du transport hors du site de certaines portions du squelette par les Magdaléniens.

Le petit nombre de diaphyses de radius, tibia, métacarpiens et métatarsiens peut se rapporter à la fracturation intentionnelle de ces éléments qui aurait pour résultat leur réduction ou leur perte suivies de leur destruction complète par les agents naturels. De même, le petit nombre de certaines portions des mandibules, y compris les symphyses qui sont robustes, et de molaires/prémolaires inférieures peut être attribué au fait que les préhistoriques concassaient les mandibules pour en extraire la moelle.

Les éléments de squelettes de renne et de bison présents sur le site de P16 donnent peu d'indication sur les tactiques d'acquisition de ces animaux; on ne peut savoir si les éléments représentent les restes de carcasses entières, utilisés de manière intensive, de gibier chassé autour de P16 ou de parties de carcasses d'animaux chassés ailleurs, découpées et ramenées sur le site par les hommes. L'interprétation des restes de loup reste problématique.

Courbe d'âge des animaux

Bien qu'une corrélation approximative entre la hauteur des molaires et des prémolaires et l'âge des chevaux ait été établie par Cornevin et Lesbre dès 1894, Levine (1979, 1982, 1983) fut le premier chercheur à appliquer cette formule aux dents de chevaux fossiles. Sur la base de données de plusieurs spécialistes (Cornevin et Lesbre, 1894; Barone, 1954; Kupfer, 1937) et de ses propres données provenant de squelettes de chevaux modernes, Levine a pu établir une série de tableaux qui donnent l'âge d'éruption des dents de lait et des dents permanentes et celui de l'usure des molaires et prémolaires permanentes (Levine, 1979).

Les données de Levine ont été utilisées pour déterminer l'âge de 232 dents du secteur P16. L'échantillon incorporait uniquement des dents dont le type et la

position dans la mâchoire pouvaient être identifiés de manière précise. Les résultats de cette étude sont présentés dans la figure 14-4. Chaque classe d'âge représente 10 % de la longévité des chevaux qui est estimée à 20 ans. Le nombre de dents indiqué dans chaque classe d'âge est présenté sous la forme de pourcentages pour le total de 232 dents.

Le plus grand nombre, 30 %, appartient à la classe d'âge 4 (6-8 ans) et 29 % appartiennent à la classe 5 (8-10 ans). Les autres classes comptent moins de 10 % chacune; et, de très faibles pourcentages sont notés dans les classes 9 et 10 (16 à 20 ans).

Stiner (1990) définit trois classes d'âge, jeunes, adultes, vieux, dans son étude des modèles de mortalité chez les mammifères. Ces critères ont été appliqués à la série de P16. Selon cette méthode, les dents de jeunes forment 15 % de l'ensemble et celles des vieux animaux seulement 13 %. La plupart des dents (76 %) tombent dans la catégorie adulte. Des résultats comparables résultent de l'étude d'une petite série de 47 incisives. Dans cet échantillon, 81 % appartiennent au groupe adulte et grands jeunes, 4 % aux très jeunes et 15 % aux vieux (fig. 14-4).

L'âge de fusion des épiphyses sur les squelettes de mammifères peut aussi servir à indiquer l'âge de chaque individu au moment de leur mort. Mais comme, chez le cheval, toutes les épiphyses sont fusionnées à l'âge de 4 ou 5 ans, cette sorte d'information n'est applicable qu'aux jeunes individus et aux plus jeunes membres du groupe des adultes. Plusieurs ossements avaient des épiphyses non ou partiellement fusionnées dont l'âge a pu être établi approximativement à partir des données publiées par Schmid (1972) et Levine (1979). Six chevaux sont représentés chacun par une vertèbre axiale dont l'extrémité caudale n'était pas fusionnée. Ces individus sont morts à moins de 3 ans

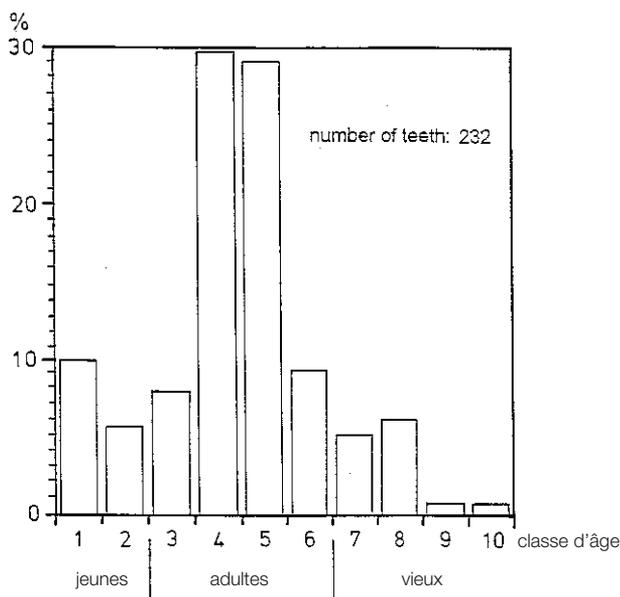


Fig. 14-4 – Courbe d'âge de la population de chevaux représentés dans P16 d'après la hauteur de la couronne des dents permanentes (P2 et M3) et le degré d'usure des dents de lait (dp2- dp4). Chaque classe d'âge représente 10 % de la longévité naturelle du cheval estimée ici à 20 ans. Les classes de jeunes (0 à 4 ans), adultes (4 à 12 ans), et vieux (12 ans et plus) ont été définies par Stiner (1990) et Lyman (1994).

et demi, âge auquel le processus de fusion commence. Une deuxième phalange dont l'extrémité distale n'est pas fusionnée, des humérus dont les deux extrémités ne le sont pas non plus indiquent que des jeunes sont morts à moins de 9 mois.

Il a été possible d'établir l'âge de 6 rennes d'après leur dents mandibulaires et de 8 individus d'après les dents maxillaires. Ces individus ont été groupés par classes d'âge sur la base de comparaisons entre la hauteur des couronnes et leur degré d'usure avec les tableaux de données provenant de rennes modernes dont on connaissait l'âge au moment de la mort (Miller, 1974; Spiess, 1979). Les six dents inférieures appartenaient à un jeune de moins de 2 ans, 4 sub-adultes et jeunes adultes entre 3 et 5 ans, et un adulte mort entre 6 et 9 ans. Les résultats obtenus à partir des dents supérieures sont comparables; on a 2 juvéniles de moins de 2 ans, 2 sub-adultes entre 3 et 5 ans, 2 ou 3 appartiennent au groupe des adultes de 6 à 9 ans et un autre avait au moins dix ans. On a donc à la fois des jeunes, des adultes et des individus âgés sur le site. Mais le plus grand nombre d'individus entre 3 et 5 ans suggère que les adultes de ce groupe d'âge étaient la proie préférée des Magdaléniens.

Les 15 éléments de squelette non fusionnés n'apportent pas d'information supplémentaire sur la démographie des rennes; leur nombre est insuffisant et les os sont en mauvais état. De plus, il reste beaucoup de contradictions entre les données de Hufthammer (1995) et celles de Spiess (1979), ce qui rend les comparaisons difficiles.

Les dents de 4 bisons ont été déterminées sur la base des données de Todd et Hofman (1987) et de Wilson (1980). Il a été possible d'identifier 3 jeunes bisons, un veau de 5 mois et deux jeunes de 2 à 2,5 ans. Un quatrième individu est mort entre 4,5 et 5,5 ans. Le stade de développement des épiphyses observé sur 12 os de bison indique la présence d'au moins deux individus de moins de 5 ans (Habelmehl, 1961; Schmid, 1972; Grigson, 1982). Deux prémolaires inférieures (P4) du côté droit appartenaient à deux loups adultes.

Démographie sexuelle

Deux caractères permettent de distinguer les mâles des femelles chez les chevaux: la présence ou l'absence de canines et la forme du pelvis. Ce dernier trait est rarement utilisé car les pelvis sont presque toujours trop fragmentaires dans les séries de sites préhistoriques. Bien que les canines ont été observées chez des femelles, on les trouve plus communément chez les étalons (Sisson et Grossman, 1953). On a retrouvé au total trois canines dans les séries de P16, une supérieure, une inférieure et une troisième pas encore sortie de la symphyse mandibulaire. Le petit nombre de canines reflète une dominance de femelles parmi les chevaux morts sur le site.

Le dimorphisme sexuel est particulièrement marqué chez les animaux du genre *Bos* et *Bison*; les mâles sont beaucoup plus grands que les femelles. Cette différence de taille se reflète dans les dimensions des os d'animaux adultes et ce dimorphisme sexuel a été accepté et quantifié pour les ossements de bison provenant de

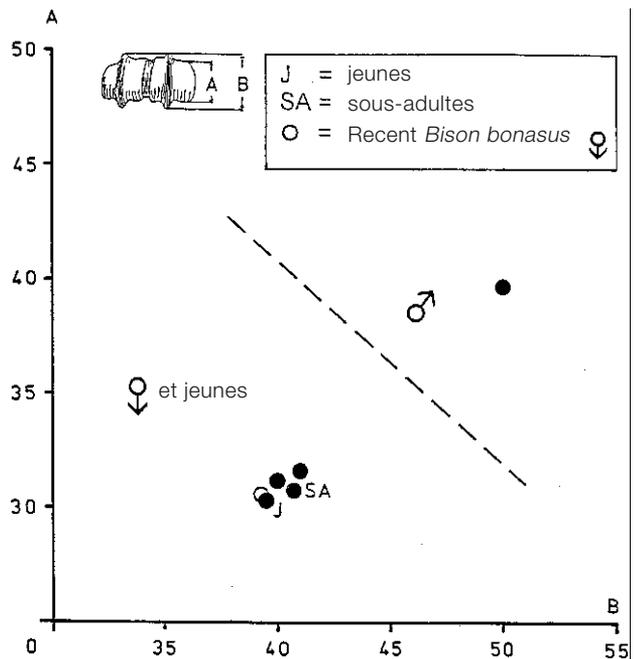


Fig. 14-5 – Dimorphisme sexuel chez les bisons de secteur P16.

sites archéologiques. La présence de mâles et de femelles parmi les restes de bison de P16 a été établie de manière tentative par l'analyse de 5 métacarpiens de bison; 4 spécimens étaient à peu près de la même taille; par contre, l'extrémité distale du 5^e métacarpien était beaucoup plus large dépassant largement la largeur et l'épaisseur des autres spécimens. Afin de mieux illustrer ce dimorphisme, on a mesuré la profondeur de l'extrémité distale de l'os et comparé ces mensurations avec la profondeur de la partie médiane des trochlea (David, 1994). Les métacarpiens se divisent clairement en deux groupes sur le graphique (fig. 14-5), avec l'unique gros spécimen appartenant à un mâle et autres à 2 femelles adultes et deux individus plus jeunes qui sont probablement aussi des femelles.

Il n'a pas été possible de déterminer le sexe des rennes que ce soit à partir des mensurations des mandibules (Spiess, 1979; Morrison et Whitridge, 1997) ou celles de certains os post-crâniens (Spiess, 1976) car les mandibules intactes manquent et le nombre d'ossements assez complets pour être mesurés était trop limité.

Saison de mort et condition physique

Des éléments de squelette provenant de deux fœtus de cheval ont pu être identifiés dans la série de P16. Le niveau de développement des os indique que l'un des fœtus avait environ 36 semaines lorsque la jument est morte et le deuxième environ deux semaines de moins (Prummel, 1987). Chez les chevaux, la gestation dure presque un an, de 345 à 348 jours (Berger, 1986). Les deux juments sont donc mortes environ deux mois et demi avant terme. Comme la majorité des poulains naissent entre avril et juin, on peut penser que les deux juments ont été tuées entre février et mars. À cette époque de l'année les femelles sont en

mauvaise condition et sont en train de perdre leur pelage d'hiver (West, 1997 : fig. 4.2).

L'analyse des bandes annuelles de *cementum dentaire* est une méthode plus fiable pour déterminer à quelle saison les animaux sont morts ; cinq dents de chevaux provenant du Magdalénien du secteur J10 ont été soumises à cette analyse au cours d'une étude antérieure (Olsen, 1989). On a pu déterminer la saison probable de mort comme suit deux individus sont morts au printemps ou début de l'été, deux autres au cours de l'été et un autre enfin au cours de l'hiver. Ces résultats montrent que les animaux étaient capturés durant des périodes pendant lesquelles les mâles et les femelles sont en mauvaise condition physique (printemps, début de l'été) et périodes pendant lesquelles leur condition est bonne (fin de l'été, automne) (West, 1997 : fig. 4.2).

Deux petits frontaux avec les bois peu développés typiques des jeunes rennes des deux sexes et sept pédicules minces et courts appartenant aussi à des jeunes rennes donnent des informations importantes sur la saison pendant laquelle ce gibier était chassé. En outre, une ligne de résorption – ligne selon laquelle le bois se sépare du pédicule lorsque les bois tombent – notée juste sous le talon de l'un des bois indique que cet individu est mort juste avant de perdre ses bois.

Les pédicules appartiennent aux jeunes qui viennent juste de perdre leurs bois et dont les bois n'ont pas commencé à repousser. Comme la période durant laquelle cette situation existe chez les jeunes rennes ne dure que quelques jours dans le courant du mois de mai, on peut penser que la mort de ces individus a bien eu lieu à cette période. Le deuxième spécimen est plus difficile à placer dans le temps. Chez les jeunes rennes, les bois commencent à pousser dans la deuxième moitié de mai ; ils gardent leurs ramures jusqu'au mois de mai suivant (Schmid, 1972). Comme il n'y avait pas de traces de ligne de résorption sur le frontal indiquant la chute imminente de la ramure, l'animal a pu mourir entre le mois de novembre, période à laquelle disparaissent des bois les dernières traces de velours, et mai. Gordon (1988) a examiné les bandes de ciment d'un échantillon de 14 dents de renne provenant de niveaux magdaléniens de Solutré et a pu établir que 52 % étaient morts en hiver et les autres (48 %) au printemps (avril/mai). Si toutes ces informations sont correctes, les animaux ont été tués alors que les femelles étaient en mauvaise ou relativement mauvaise condition et les mâles dans leur plus mauvaise forme (novembre à mars) ou bien lorsque les mâles commencent à récupérer mais les femelles sont en mauvaise forme (avril/mai) (West, 1997 : fig. 4.1).

Les bisons naissent généralement au printemps ; dans ce cas, la mort du veau et des deux jeunes individus aurait eu lieu en automne/hiver. À cette époque de l'année les femelles sont en relativement bon état en train de reconstituer ou ayant déjà reconstitué leurs réserves de graisse après la mise à bas. Les adultes mâles, par contre, sont en relativement mauvaise forme (Lott, 1979 ; Brooks, 1978).

En résumé, la prédominance de chevaux adultes – probablement femelles – la présence de poulains et de

juments pleines suggèrent que les magdaléniens de Solutré chassaient surtout des groupes de familles entre le mois de février et jusqu'à la fin de l'automne au cours de migrations saisonnières à travers leurs territoires. Le groupe de huit jeunes rennes auraient été pris dans le courant du mois de mai, peut-être en un seul épisode. Sinon, les rennes adultes et sub-adultes étaient chassés de préférence de novembre à mai. L'âge et la structure du groupe de bisons qui comprend mâle, femelles et des jeunes se rapproche de ce qui a été décrit comme un groupe de "vaches et veaux". Ils auraient été chassés en automne ou en hiver.

La condition physique des animaux ne semble pas avoir été une considération dans la stratégie de chasse des magdaléniens de Solutré qui s'attaquaient aux chevaux, rennes et bisons qu'ils soient en bonne ou mauvaise forme.

Modification des os par l'homme

Cheval :

En tout, on a noté 69 os de cheval portant des marques de découpe au secteur P16 ce qui représente 1,9 % de l'ensemble des os identifiés. Les marques de coupes qui apparaissent sur la mandibule de cinq chevaux donnent une idée du nombre de carcasses découpées par l'homme. Ces marques se retrouvent sur des jeunes et sur des adultes. Bien qu'elles soient en petit nombre, la place des marques de découpe sur le squelette révèle que plusieurs stades de découpe ont eu lieu sur le site (fig. 14-6, 14-14 et 14-15).

Les marques qui entourent l'extrémité distale d'une première phalange suggèrent que le dépouillement des carcasses était le premier stade. Les marques de coupes sur la face interne des côtes ont probablement été faites lorsque les organes comme le cœur et les poumons étaient enlevés de la cage thoracique et les marques relevées sur la partie ventrale et interne du pelvis lorsqu'on vidait la cavité abdominale. La désarticulation semble avoir été limitée à la séparation de la tête et du cou dans trois cas, à la séparation de la colonne vertébrale dans un cas, à la séparation des pattes avant (omoplate séparée de la partie distale de l'humérus dans trois cas ; séparation au coude dans au moins deux cas ; séparation du radius du bout de la patte en deux cas) et séparation du jarret arrière dans deux cas. En nombre relativement important, des marques ont aussi été retrouvées sur les dents indiquant l'enlèvement de la peau gingivale des mâchoires. La langue a été prélevée sur au moins une carcasse.

Des groupes de marques de boucherie indiquant l'enlèvement du masséter, procédé que Binford appelle découpe en tranche sur place (*filleting in situ*) (Binford, 1981), ont pu être notés sur cinq mandibules de chevaux ; des marques obliques sur les diaphyses indiquent l'enlèvement des attaches musculaires dans le cas des humérus, fémurs et tibias et celui du périoste dans le cas des métapodes. Il y avait aussi des marques dénotant la découpe des tendons sur les phalanges.

Des encoches produites par l'impact de percuteurs ont été retrouvées sur deux mandibules et 42 os longs de cheval parmi lesquels on trouve humérus, radius,

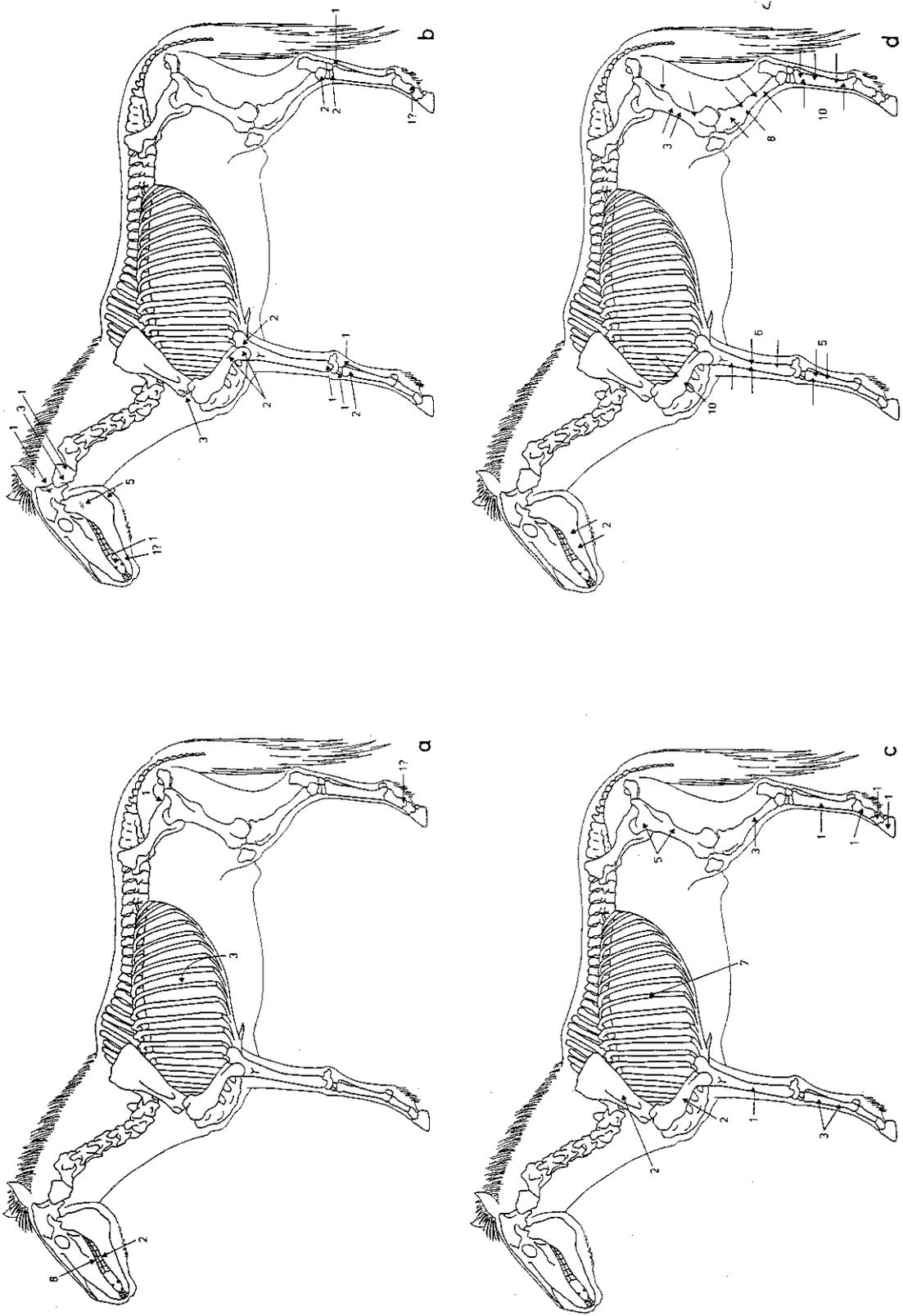


Fig. 14-6 – Placement des marques de découpe et des indentations d'impacts pour les os de chevaux du secteur P16. Il y a 4 étapes de boucherie. a : enlèvement des organes de la cavité thoracique, des intestins, découpe des tissus gingivaux, et dépouillement de la peau; b : démembrement; c : découpe des tendons et des filets; d : extraction de la moelle. (Fig. a à c : les flèches avec numéros indiquent l'emplacement et le nombre des marques d'impacts).

fémurs, tibias, métacarpes et métatarses. Plusieurs radius, métacarpes et métatarses, os longs qui par leur forme se prêtent à ce genre de découpe, ont été fendus en long.

Les métacarpes et métatarses ont été délibérément atteints par des coups sur la face dorsale ou la face plantaire pour fendre en deux l'extrémité distale. Dans certains cas les encoches d'impact sont recoupées par des fractures fraîches ce qui suggère que la portion distale des métapodes était enlevée après la fracturation des diaphyses. Des groupes d'encoches opposés les unes aux autres montrent que les préhistoriques utilisaient des enclumes comme support quand ils cassaient les os.

Renne :

Il n'y a que peu d'indices montrant que des os de renne ont été modifiés par les magdaléniens (fig. 14-7 et 14-16). Dix ossements portent des traces de découpe et deux des traces d'impact. La localisation des traces est consistante avec ce que peut produire l'enlèvement de la chair et de la peau autour de la gueule ainsi que ce qui peut résulter du démembrement ou de la désarticulation, suivis de l'enlèvement des tissus du périoste.

Les marques retrouvées autour de la cavité du glénoïde de trois omoplates ont probablement été faites lorsqu'on a désarticulé les humérus. Binford (1981) considère que dans le cas d'animaux de taille moyenne, comme le renne, le démembrement de ce joint est secondaire ; il ajoute que lorsqu'un nombre important de marques se trouve autour des cavités glénoïdes la viande a très probablement été consommée sur place.

Bison :

Seulement huit os de bison portent des traces de modifications anthropiques (fig. 14-7). La place de marques de découpe sur deux diaphyses pourrait être rattachée soit à la découpe des attaches musculaires soit à l'enlèvement du tissu du périoste. Six os de bisons portaient des indentations d'impacts. Un spécimen avait été fendu en long et l'autre concassé sur une enclume. Certains indices montrent que les articulations avaient été enlevées avant que les os ne soient broyés.

Loup :

Une marque très superficielle qui ressemble à la marque que peut produire un outil en pierre a été retrouvée sur la diaphyse du radius de l'un des loups (fig. 14-7). L'emplacement de cette marque est inusuelle ; en effet, lorsqu'un loup est dépouillé pour sa fourrure les marques se concentrent autour du radius ou autour des os de la patte. Des marques de découpe sur os de loup associées au dépouillage ont été observées sur des os de loup et autres carnivores provenant des sites du Pavlovien de Moravie. De nombreux restes provenant de Dolni Vestonice portent aussi des traces associées à la découpe de la viande en tranches semblables à celles que l'on trouve chez les herbivores indiquant que la viande de carnivores était aussi consommée (Soffer, 1990).

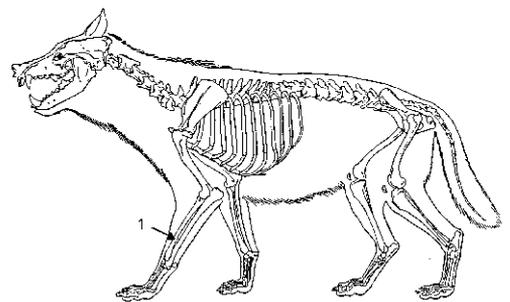
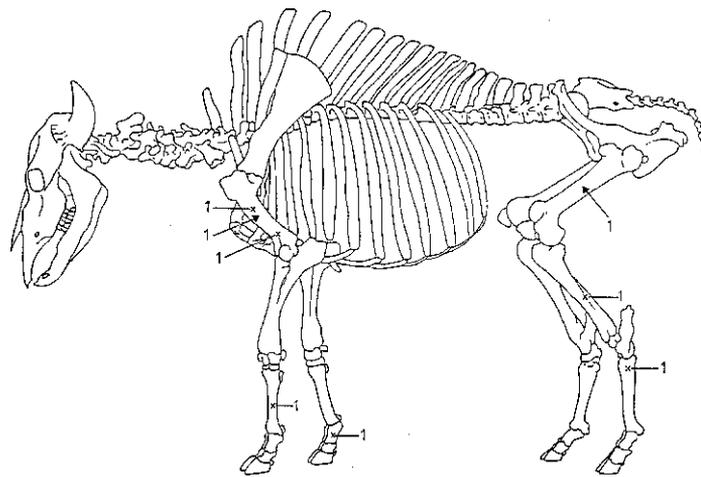
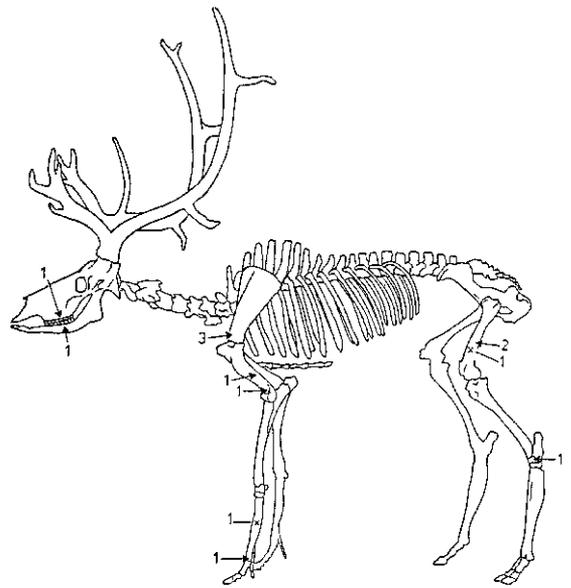


Fig. 14-7 – Emplacement et nombre des marques de coupes (flèches) et de marques d'impacts (croix) sur les os de renne (en haut), de bison (au centre) et de loup (en bas).

On notera enfin que trois os de cheval, deux métapodes et un fragment non identifié, ont servi de matrice pour la fabrication d'aiguilles. Les bois de rennes ont également servi de matière première pour la fabrication d'outils ; l'outillage sur bois de renne comprend un bâton percé, un fragment de sagaie à double biseau et plusieurs fragments de bois avec traces d'utilisation.

Modifications dues aux carnivores

Les traces de grignotages dues aux carnivores (*carnivore gnawing* aussi appelé *carnivore attrition* ou *carnivore ravaging*) sous la forme de perforations, dépression, sillon ou grattage faits par les dents ont été notés sur 262 os de chevaux, 18 de renne, 20 de bison et 5 de loup soit 7,3 %, 6,6 %, 14 % et 6 % du nombre total d'os identifiés pour chacune de ces espèces. Les restes de trois carnivores ont été identifiés dans la faune

de P16; il s'agit du loup, du renard et du glouton. Si certaines des plus petites perforations peuvent être attribuées au renard ou au glouton, la plupart des traces sont comparables à celles que l'on peut trouver sur des os mâchurés par des loups (Haynes, 1983).

Les traces de carnivores sur les os de cheval sont représentées sur la figure 14-8 sous la forme de pourcentages du nombre total d'os mâchurés (total = 262) (fig. 14-8, en haut) et de pourcentages du nombre total de chaque élément (fig. 14-8, en bas). La première

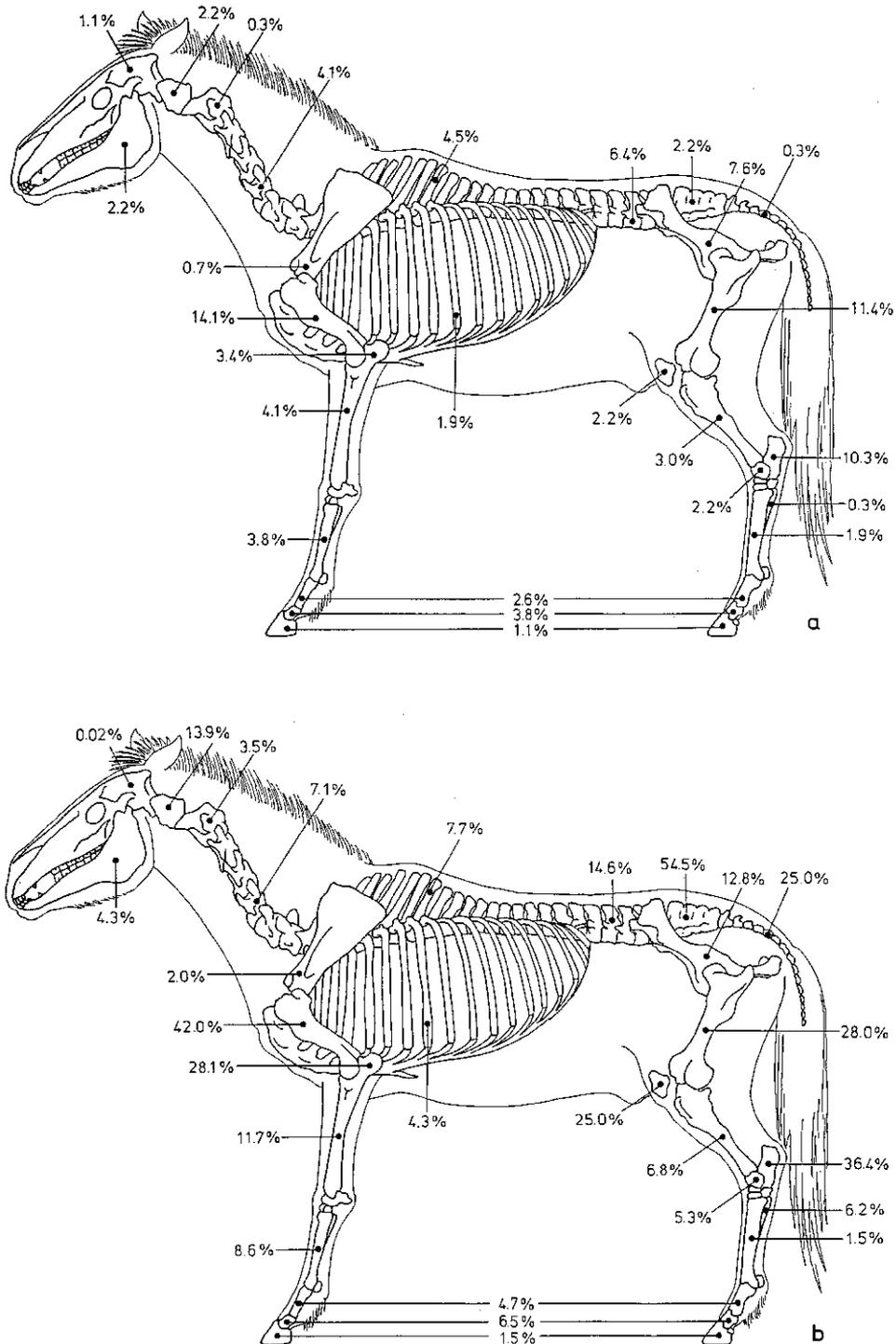


Fig. 14-8 – Modifications par les carnivores des os de cheval; en haut, pourcentage du nombre total de marques (262) et en bas, pourcentage du nombre total de chaque élément.

figure donne une vue générale de l'ensemble des os affectés par les carnivores tandis que la deuxième illustre le type d'os choisis de préférence par les carnivores. Ainsi le fort pourcentage d'humérus mâchurés apparaît déjà sur la figure du haut mais ce n'est que dans celle du bas que l'on peut vraiment mesurer l'étendue du dommage (42 %).

On a retrouvé des mâchures à la base des mandibules, sur les corps et les épines de vertèbres autour des épiphyses et des diaphyses des os longs. L'extrémité proximale des humérus est une portion rapidement détruite par les mâchures de carnivores; les crénelures présentes sur ces portions des 17 humérus sont bien l'indice de ce genre de destruction sur le site, destruction qui explique la faible représentation des extrémités proximales d'humérus parmi les restes de chevaux. Six humérus ont été réduits à des cylindres par les mâchures de carnivores aux deux extrémités.

La perte de matière osseuse a pu être observée également à l'extrémité proximale des ulnas et le *tuber calcis* des calcanéum. Les carnivores s'attaquent volontiers à ces protubérances qui sont accessibles même lorsque les os sont encore articulés.

Le pourcentage de traces montre bien que les carnivores étaient attirés par les parties charnues des carcasses de chevaux tels que l'humérus et le fémur; les parties moins charnues telles que le radius et le tibia étaient moins attrayantes. Un fort pourcentage de traces a été noté sur les os de l'arrière-train (vertèbres lombaires, pelvis, fémur) et de l'avant-train (humérus). Il est intéressant de souligner la différence entre le fort pourcentage de traces sur l'extrémité proximale des humérus et le faible pourcentage présent sur l'extrémité distale des omoplates. Cela suggère que les os étaient déjà désarticulés quand les carnivores ont commencé à les mâchurer. Toutefois, les traces de découps anthropiques manquent aussi et il faudrait donc trouver une autre explication.

Le pourcentage relativement plus important de modifications observées sur les os de bison indique que les restes de ces animaux étaient utilisés de manière plus intensive par les carnivores. Leur préférence pour les humérus et les fémurs sont probablement dues à la quantité de viande laissée sur les os et à une préférence pour les parties grasses (fig. 14-9).

On note avec intérêt la présence d'un nombre relativement important de cylindres osseux de bison dont les extrémités sont ouvertes. Trois fémurs et deux ou trois humérus ont été modifiés de cette manière. Les os réduits en cylindres ont été longtemps mâchés par les carnivores et on en retrouve souvent dans les tanières de loup. Haynes (1982 : 268) écrit : "Lorsque les carcasses ou les portions de carcasses sont trop encombrantes pour que les loups adultes puissent les rapporter à leurs petits ou sur des lieux de rendez-vous, la harde de loups se déplace dans un endroit proche des carcasses qui devient un lieu temporaire de rendez-vous". C'est ce qui a pu se produire à Solutré.

Les carnivores ont mâché surtout les omoplates et humérus de renne. Ces modifications et celles que l'on peut aussi noter sur les pelvis montrent que les carnivores utilisaient abondamment les restes de renne. Des

marques de dents sur les bords fracturés de diaphyses montrent qu'ils craquaient les diaphyses des os longs de renne.

De petites encoches et des perforations ont été retrouvées sur les restes de loup. Le placement des traces autour du joint de l'humérus et du radius montre que les os ont été mâchurés avant d'être désarticulés.

Tous les stades d'utilisation des carcasses de peu à beaucoup, ont pu être identifiés sur les os de cheval,

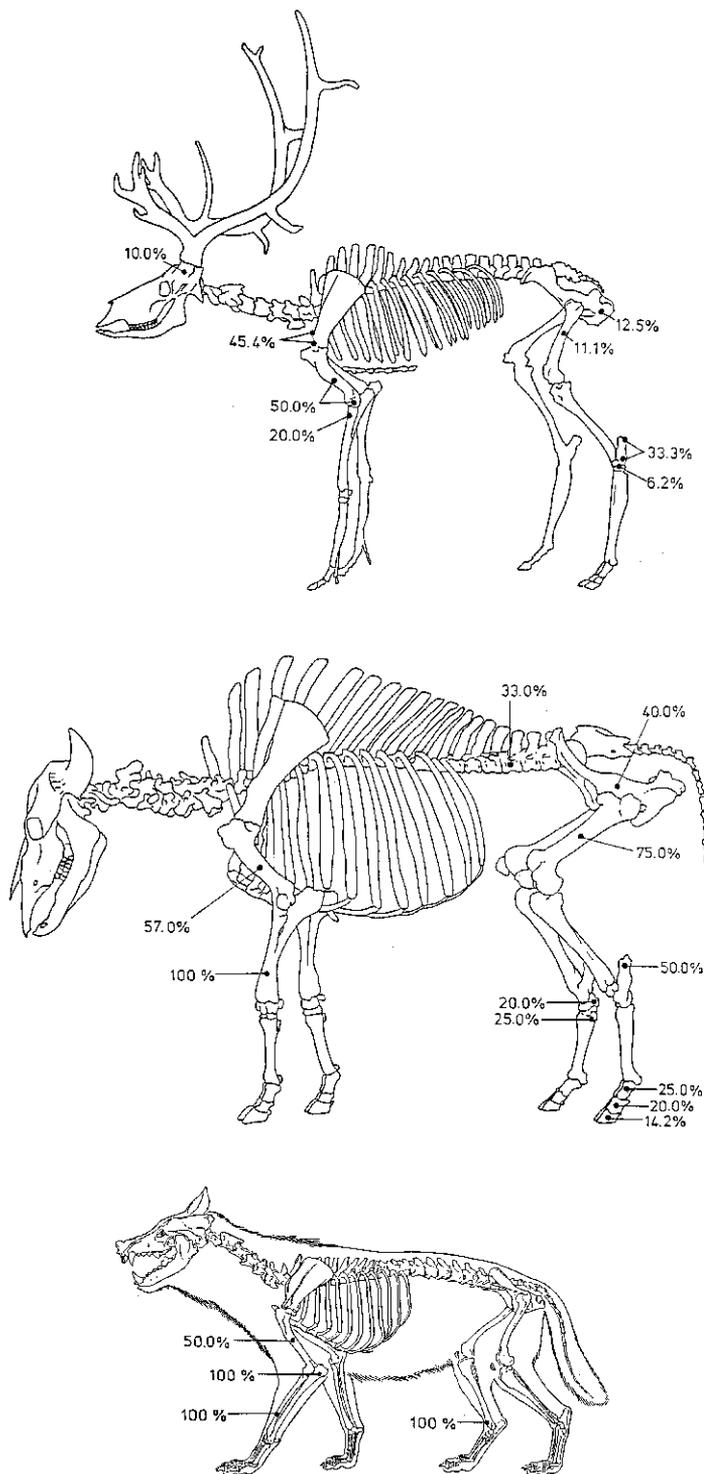


Fig. 14-9 – Modification par les carnivores des os de renne (en haut), de bison (au centre) et de loup (en bas) sous la forme de pourcentage du nombre total de chaque élément MNE.

bison et renne du secteur P16. Une utilisation intensive des carcasses indique que les carnivores pouvaient passer un temps relativement long sur le site, se rassasiant sans être dérangés pendant que les hommes n'y étaient pas. Si l'interprétation des carnivores comme charognards opportunistes des restes d'animaux tués par les chasseurs magdaléniens est probablement

correcte, on ne peut pas exclure la possibilité qu'un certain nombre d'animaux étaient tués par les loups.

Tactiques de chasse magdaléniennes à Solutré

Les traces de découpes anthropiques trouvées sur les ossements provenant du secteur P16 montrent bien que

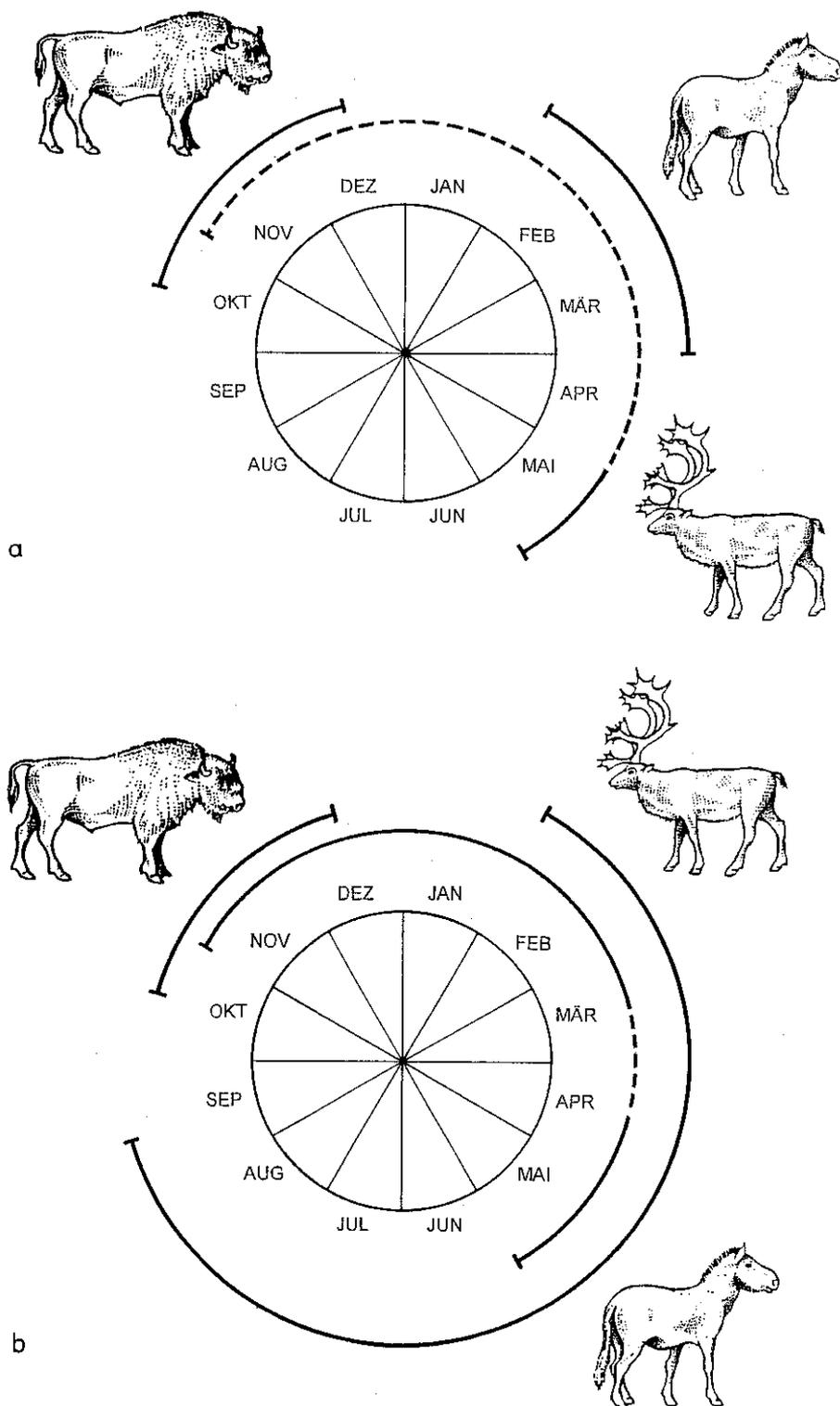


Fig. 14-10 – Saison de mort chez les chevaux, les rennes et les bisons. a : données établies au cours de mon analyse ; b : données résultant des analyses de dents de cheval (M. Beasley *in* Olsen, 1989) et de renne (Gordon, 1988).

le cheval, le renne, le bison et peut-être aussi le loup étaient les espèces chassées par les magdaléniens. La faune est dominée par le cheval représenté par 45 individus. Le renne et le bison sont représentés par un petit nombre d'ossements qui proviennent d'un nombre relativement important d'individus; le loup par peu d'ossements provenant d'un petit nombre d'individus; enfin le cheval pour lequel on a beaucoup d'ossements provenant d'un bon nombre de carcasses.

Les restes de chevaux suggèrent que cette espèce était poursuivie, tuée et démembrée sur le site. Par contre les restes de bisons et de rennes ne peuvent pas être interprétés de manière aussi définitive; les restes peuvent provenir soit de carcasses d'animaux tués sur le site et exploités de manière intensive soit de portions de carcasses d'animaux tués ailleurs et transportées sur le site. À l'exception des loups qui devaient fréquenter les alentours du site pendant toute l'année, les magdaléniens étaient à la poursuite d'animaux qui bougent de manière saisonnière à travers leur territoire. Le vallon au sud de la roche de Solutré paraît avoir servi de voie de passage entre la vallée de la Saône et les hauteurs situées plus à l'ouest.

Selon les données concernant les saisons relevées au cours de cette étude (fig. 14-10a), les jeunes rennes étaient chassés entre novembre et mai et les jeunes bisons en été et en hiver. Les deux fœtus montrent que les juments ont été tuées en février ou mars. Si l'on prend en compte les données établies par d'autres chercheurs, il semblerait que les magdaléniens aient fréquenté Solutré à plusieurs périodes de l'année (fig. 14-10b). La présence de trois jeunes bisons qui sont morts en automne/hiver suggère que les magdaléniens limitaient la chasse de ce gibier à une période précise de l'année. La saison de la chasse au renne était plus longue.

Les principaux traits qui caractérisent la masse des os de cheval du secteur P16 sont les suivants :

1. les chasseurs s'attaquaient de préférence aux "familles de chevaux", hardes de juments et de poulains;
2. un grand nombre d'animaux ont trouvé la mort sur le site;
3. il n'y a pas d'évidence de sélection, jeunes et adultes sont chassés et découpés;
4. les traces de découps sont peu nombreuses mais elles représentent plusieurs stades de boucherie;
5. les indentations produites par impacts pour obtenir la moelle sont peu nombreuses;
6. un certain nombre de vertèbres et de pattes ont pu être transportées hors du site mais la grande masse des ossements est restée sur place, parfois en connexion;
7. les os utilisés comme matière première pour fabriquer des outils ou des armes sont en très petit nombre;
8. les ossements brûlés sont autant dire absents;
9. les os mâchurés par les carnivores sont relativement nombreux.

L'aspect le plus inusuel de la masse d'os de chevaux du secteur P16 est le désaccord entre le grand nombre

d'animaux apparemment tués sur le site et le petit nombre de spécimens portant des traces de boucherie. Ce petit nombre de marques de découpe et autres traces de boucherie n'est certainement pas dû à la mauvaise préservation des surfaces osseuses. Serait-il dû à l'habileté des magdaléniens en matière de boucherie qui pouvaient traiter les carcasses sans laisser de traces? Les images qu'ont laissées les magdaléniens montrent que non seulement ils étaient familiers avec la forme des animaux vivants mais qu'ils connaissaient aussi l'anatomie des animaux comme le montre la sculpture de la tête de cheval provenant du Mas d'Azil (Piette, 1907).

Le traitement minimum des carcasses peut aussi être lié à la technique de chasse. Plusieurs chercheurs ont proposé que les bandes de chevaux étaient interceptées par les chasseurs dans le vallon aux pieds de la roche de Solutré et poursuivis le long de la pente jusqu'aux pieds de la falaise où ils les tuaient (fig. 14-11a). L'alternative est que les chevaux étaient simplement pris

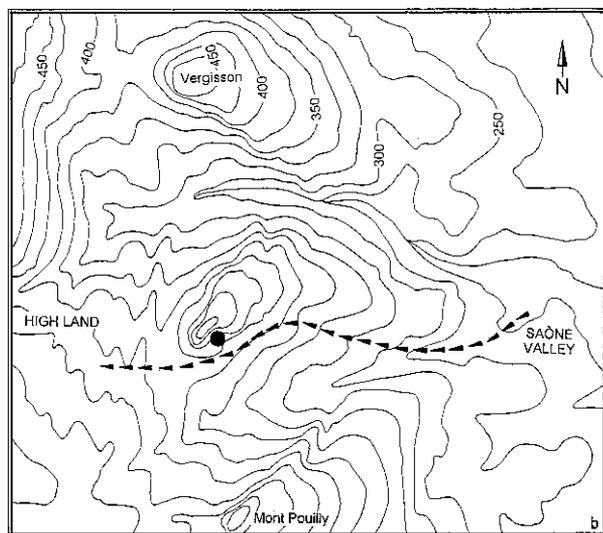
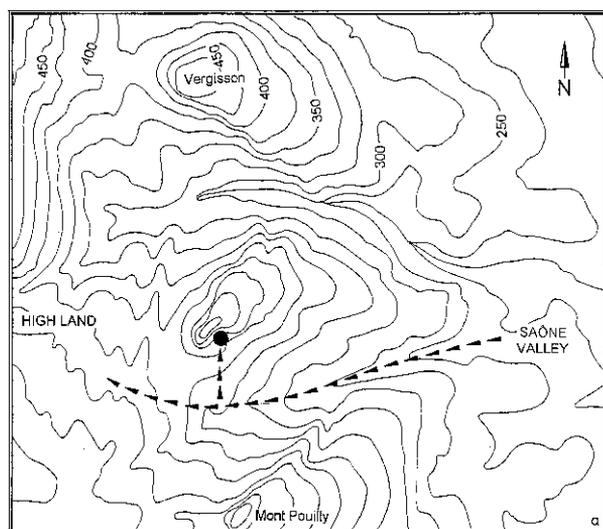


Fig. 14-11 – Stratégie de chasse au cheval à Solutré. a- les chevaux sont interceptés dans le vallon au pied de la Roche et pourchassés jusqu'à la base du versant et tués là comme l'a proposé Olsen; b- hypothèse de Combier de chasse à l'affût des hardes de chevaux sur leur trajet de migration le long de la Roche.

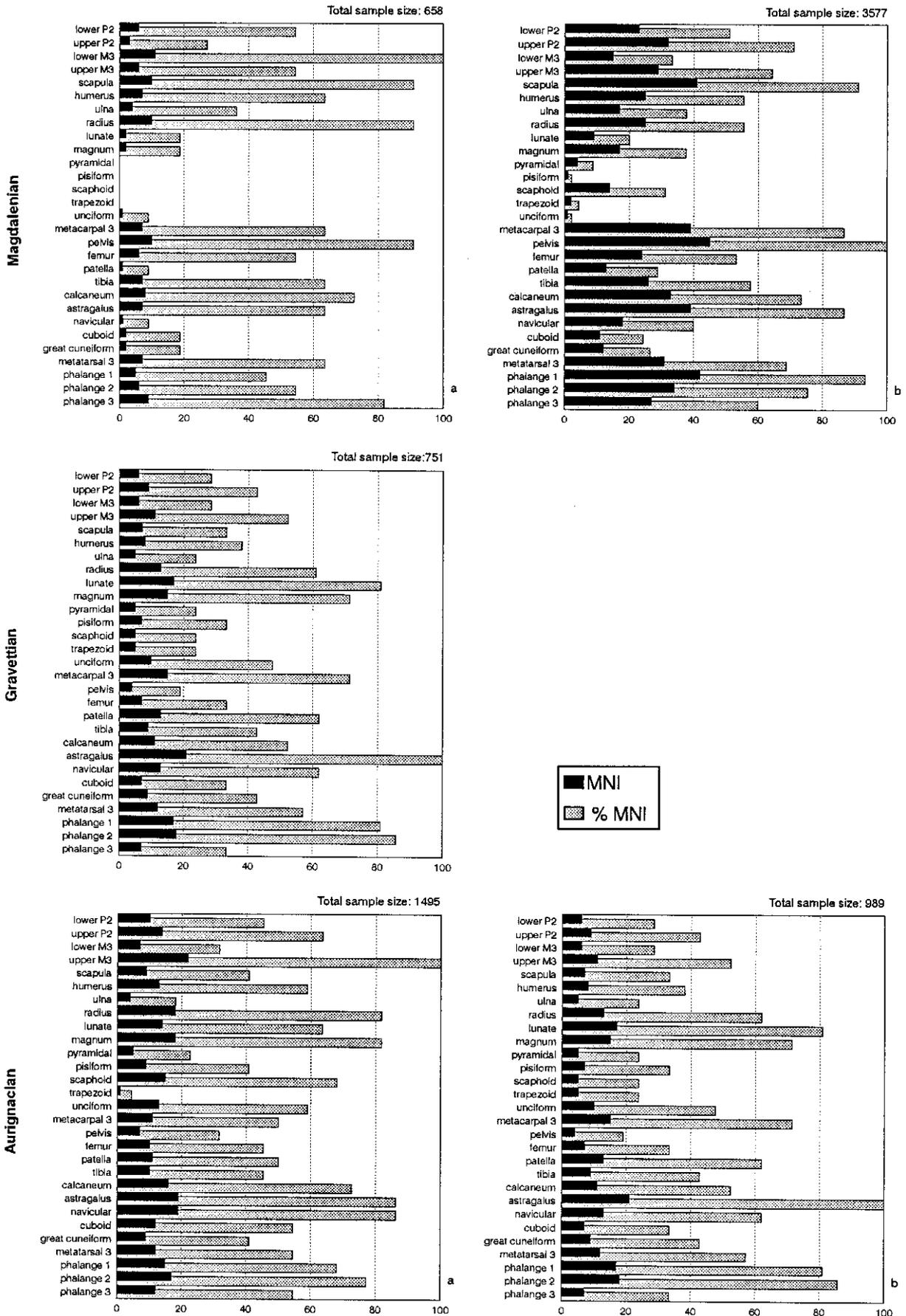


Fig. 14-12 – Distribution des éléments de squelettes de chevaux dans les niveaux aurignaciens, gravettiens et magdaléniens. En haut à droite, résultats de mon analyse; l'autre résultat d'après Olsen.

à l'affût alors qu'ils contournaient la roche selon un sentier de migration qu'ils suivaient probablement depuis des générations (Combiér, n.d.) (fig. 14-11b). Les chasseurs à l'affût près du sentier tuaient probablement autant d'animaux qu'ils pouvaient avant que le reste de la harde panique et s'enfuie. Il résulterait de cela un excès de carcasses dont seules quelques-unes étaient ensuite découpées.

Comparaison avec les résultats obtenus par les analyses précédentes

Sandra Olsen a publié en 1989 une analyse détaillée basée sur les données des restes de faunes recouverts pendant les fouilles Combiér des niveaux aurignaciens, gravettiens, solutréens et magdaléniens de Solutré; cette étude s'inscrivait dans le cadre d'une reconstruction théorique des stratégies de chasses à Solutré. Les résultats sont résumés dans le tableau 14-3.

Les quatre échantillons sont dominés par le grand nombre d'ossements de chevaux et le grand nombre également d'individus de cette espèce. Olsen notait également la présence d'un petit nombre d'os de renne provenant d'un à trois individus dans les niveaux aurignaciens, gravettiens et magdaléniens. Elle mentionnait aussi quelques restes de bison (27) représentant deux individus dans le magdalénien du secteur P16; mais le bison était absent des niveaux plus anciens.

La distribution des portions de squelette dans les niveaux aurignaciens, gravettiens et magdaléniens établie par Olsen sur la base du nombre minimum d'individus pour chaque élément est présentée dans la figure 14-12 avec la distribution des éléments de squelette de chevaux que j'ai décomptés au cours de mon analyse de la faune magdalénienne de P16.

La comparaison des résultats obtenus pour P16 met en évidence des différences notables. Dans l'échantillon que j'ai étudié, les MNI les plus hauts étaient l'acétabule pour le pelvis et la portion distale des omoplates indiquant la présence sur le site d'une large proportion des parties les plus robustes de ces ossements tandis que dans le diagramme d'Olsen, pelvis et omoplates sont beaucoup moins bien représentés et

Niveau	Secteur	Superficie	NISP	MNI
Magdalénien	P16	12 m ²	658	11
Gravettien	L13	1-3 m ²	751	15
Aurignacien	M12	8 m ²	1495	22
Aurignacien	L13	8 m ²	989	1

Tabl. 14-3 – Données de l'analyse de Sandra Olsen, 1989 (d'après les tableaux 1 et 2).

se trouvent au même rang que les 3^e molaires et les radius. Cette différence est peut-être simplement due au choix de l'échantillon et/ou au nombre relativement limité d'os qu'Olsen a étudié. Autrement, la même tendance générale se retrouve dans le diagramme établi par Olsen et dans le mien : les éléments en haut du diagramme (dents au magnum) et ceux qui sont vers le bas (métacarpe 3 à 3^e phalanges) sont bien représentés et les petits os, surtout les os du carpe à l'exception du magnum, sont moins bien représentés.

Olsen attribuait la faible proportion de petits ossements tels que les os du carpe dans tous les échantillons à la difficulté qu'il peut y avoir à ramasser ces petits éléments au cours des fouilles. Je pense que ce serait plutôt les carnivores qui seraient responsables de la rareté de ces éléments sur le site. Olsen suggère que les côtes et les vertèbres étaient probablement abandonnées sur le site mais que "... these bones were badly comminuted by postdepositional forces." (Olsen, 1989 : 305). Mes observations supportent cette opinion en termes généraux, toutefois dans la série que j'ai étudiée les différences dans la fréquence des différents types de vertèbres suggèrent que les chasseurs étaient responsables du transport de certaines portions de la colonne vertébrale hors de l'aire de P16, ne laissant sur place qu'un petit nombre de certaines vertèbres.

Olsen notait aussi que si les séries gravettiennes et aurignaciennes étaient assez semblables l'une à l'autre, il y avait des différences notables entre ces séries et l'échantillon magdalénien – par exemple un petit nombre d'omoplates, ulnas et pelvis dans les niveaux plus anciens. Elle attribuait ces différences à l'effet des

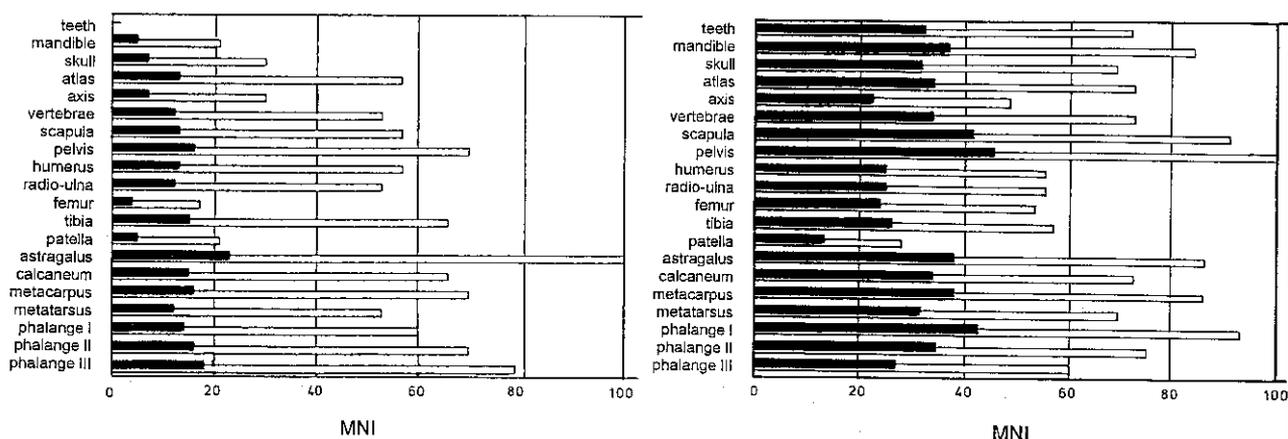


Fig. 14-13 – Comparaison des résultats obtenus au cours de deux analyses séparées; à gauche, résultats de Berke d'après un échantillon provenant de P16; à droite, résultats de mon analyse. Les barres noires indiquent le nombre minimal d'individus (MNI) de chaque élément et les barres blanches le pourcentage de chaque élément qui contribue au MNI total.

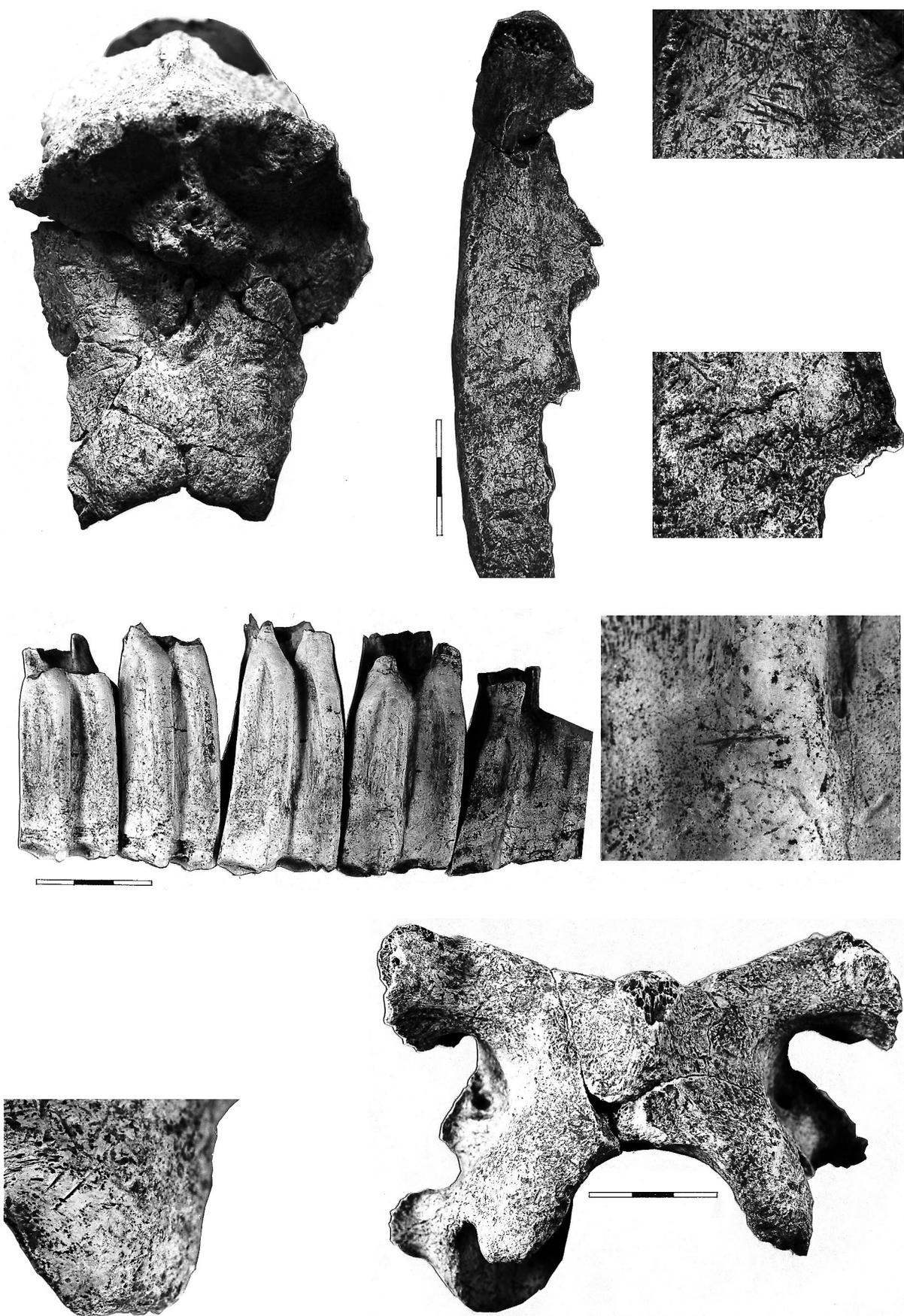


Fig. 14-14 – Traces de découpe, visibles en particulier sur la série dentaire (au centre).

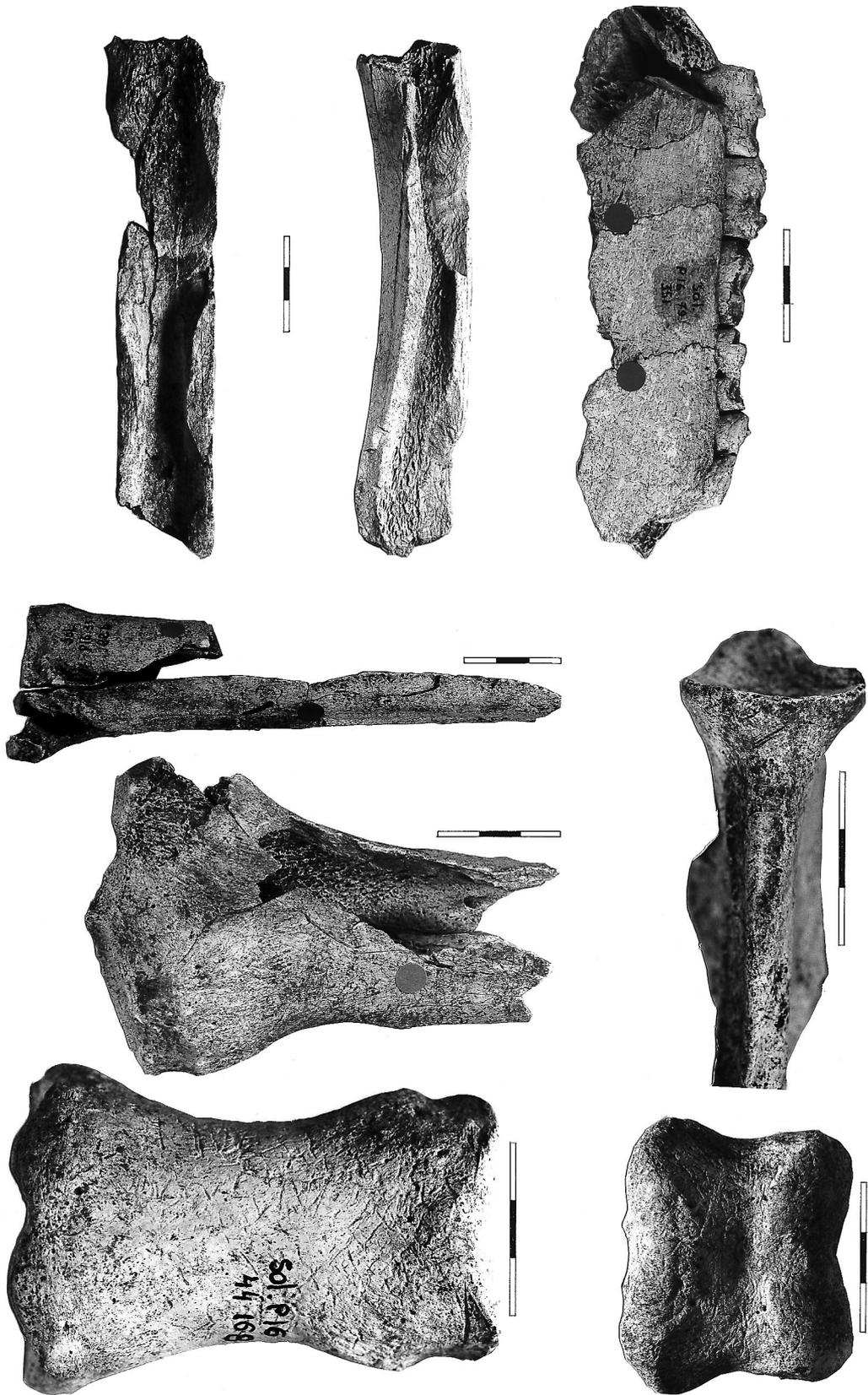


Fig. 14-15 – Traces de modifications sur phalanges sur os longs et sur mandibule de cheval.



Fig. 14-16 – Traces de modifications sur os de renne.

processus d'altération des sédiments, en particulier et à la solifluxion sur les parois minces des ossements plus intense sur les niveaux gravettiens et aurignaciens plus anciens plutôt qu'à un changement dans les techniques de boucherie.

La même année, un chercheur allemand, Hubert Berke, présentait le résultat de son étude comparative des os de chevaux provenant de gisements magdaléniens en Europe : les grottes de Kniegrotte et Petersfeld en Allemagne, la grotte Pekárna en Tchécoslovaquie et le

secteur P16 de Solutré (Berke, 1989). La distribution des éléments de squelette déterminée par Berke pour P16 est illustrée dans la figure 14-13a. Il arrivait à la conclusion que le nombre important de vertèbres (200 pièces) et le petit nombre de mandibules, fémurs et patelles servaient à démontrer que l'aire de P16 était bien le site où les chevaux avaient été tués, et que les pattes arrière et de larges portions de viande avaient été emportées. Par contre, le dépouillement des carcasses ne devait pas être une activité importante étant

donné le nombre relativement important de phalanges sur le site (on pense généralement que ces os restent attachés aux peaux lorsque celles-ci sont transportées).

Mes données (fig. 14-13b) montrent par contre un bon nombre de mandibules et d'os du crâne et le décompte des fémurs n'est que légèrement inférieur à celui des autres os des pattes (tibia, humérus, radio-ulnas). Seul le nombre de patelles est comparable à celui de Berke ; et le petit nombre de patelles est plus probablement dû à la porosité de l'os qu'au transport de portions dans le cadre d'une stratégie économique. Un nombre relativement important de phalanges apparaîtrait dans les deux échantillons mais dans mon diagramme, les décomptes sont à l'inverse de ceux présentés par Berke.

Dans son étude de 1979, Levine a analysé une série de dents parmi lesquelles un échantillon du niveau gravettien du secteur L13 et un autre du niveau magdalénien de P16. Dans l'échantillon de P16, Levine notait un taux assez bas de dents d'individus âgés de 0 à 3 ans. Les dents d'individus âgés de 12 ans, âge qui chez les chevaux marque le début de la vieillesse, forment 3 à 4 % de son échantillon ; et les dents de plus de 12 ans ne comptent plus que pour 1 %. Levine notait en même temps un taux assez fort de dents entre 3 et 4 ans et un accroissement proportionnel des dents de 4 à 9 ans. (Levine, 1979, 1983 : fig. 4-20). Une tendance semblable – petit nombre de chevaux jeunes ou âgés et prédominance de chevaux adultes, de ceux surtout qui sont en parfaite condition – est apparue au cours de mon étude.

Levine (1982, 1983) notait pour le Gravettien, une courbe d'âge différente de celles des autres secteurs et périodes décrites dans son travail. L'échantillon gravettien a un taux très bas (2-4 %) de dents de 0-3 ans, un accroissement très marqué (19 %) de dents entre 3 et 6 ans, une forte diminution des dents de 6 ans et une diminution correspondante des dents de 6 à 9 ans. Levine en concluait que ces données semblaient mieux correspondre à une véritable stratégie de chasse. La chasse semblait être dirigée vers des animaux en pleine forme et en âge de reproduire avec 81,6 % des dents entre 3 et 10 ans. À la différence des magdaléniens,

les gravettiens auraient poursuivi de préférence des hardes d'étalons.

Les analyses des bandes de ciment d'un échantillon de dents indiquent que la mort a eu lieu entre le début du printemps et la fin de l'automne dans le cas des chevaux des niveaux aurignaciens et des résultats analogues ont été obtenus pour le magdalénien (Olsen, 1989).

Sur un total de 4483 os examinés, Olsen n'a trouvé que 17 éléments qui portaient des traces de boucherie. La mauvaise préservation des surfaces osseuses provenant de niveaux gravettiens peut expliquer l'absence de marques dans ces niveaux mais seulement cinq séries de marques ont été identifiées sur les os très bien conservés des niveaux aurignaciens. Ces marques indiquent éviscération, désarticulation du pied arrière et peut-être aussi dépeçage et sectionnement des tendons. Berke (1989) a noté la présence de marques de boucherie sur 113, soit 3,5 %, des éléments osseux provenant de P16 ; j'ai noté un chiffre inférieur de stries et de marques d'impacts au cours de mon étude de ce même ensemble.

Sur la base des données actuelles, les tactiques de la chasse aux chevaux et les méthodes d'exploitation des carcasses sont restées les mêmes à Solutré pendant l'Aurignacien, le Gravettien et le Magdalénien. Rien n'indique dans ces niveaux que des restes de chevaux tués et découpés ailleurs aient été apportés sur le site ou que des portions de viandes avec leurs os aient été emportées ailleurs en grande quantité. La distribution des éléments de squelettes montre que des squelettes pour ainsi dire complets, y compris des portions encore articulées, étaient abandonnés sur le site. Un petit nombre de traces de boucherie caractérise aussi bien les séries magdaléniennes que celles de l'Aurignacien. Pendant ces deux périodes les chasses avaient lieu du printemps à l'automne. Les stratégies de chasse étaient dirigées vers la capture d'adultes dans les groupes de famille selon les données du Magdalénien de P16 et celle des groupes d'étalons dans le Gravettien.

Traduit de l'anglais par Anta Montet-White.

La faune moustérienne du site de Solutré-village (Cave Denuziller)

Jeanette M. BLACKMAR

Les niveaux moustériens découverts au village de Solutré, dans la propriété Denuziller, se trouvaient stratifiés dans la série inférieure des dépôts de pente de Solutré. La triste histoire de la découverte, la situation de ces niveaux et la manière dont le matériel archéologique a été récupéré sont relatés plus haut (cf. *supra*, chapitre 8) avec une brève description des industries lithiques qui sont caractérisées comme des variantes de Charentien enrichies en denticulés. Il est question ici des restes de faunes. Ainsi qu'il en est pour les séries provenant des niveaux attribués au Paléolithique supérieur, la faune moustérienne est dominée par le cheval et le renne. Selon Turner (1996 : 131 et chapitre 14) Solutré a fonctionné presque uniquement comme un lieu de chasse où les préhistoriques interceptaient les chevaux alors qu'ils passaient au pied de la roche de Solutré. On suggèrera ici que les amas d'ossements retrouvés au village représentent eux aussi une stratégie économique basée sur l'interception des chevaux et des rennes lors de leur passage saisonnier de la vallée de la Saône à l'est aux contreforts du Morvan à l'ouest.

Les séries osseuses provenant du site de Solutré-village proviennent des déblais de la cave Denuzillier ainsi qu'on l'a mentionné plus haut et le matériel provenant des deux niveaux identifiés sur la coupe se trouve maintenant complètement mélangé. Toutefois, le tamisage a permis de récupérer des séries abondantes, non triées et probablement représentatives des restes de faune des niveaux moustériens. Les collections remplissent 15 boîtes de 1 m sur 50 cm qui sont conservées au musée départemental de Solutré. Plus de 3 000 ossements ont pu être identifiés.

ESPÈCES REPRÉSENTÉES

L'inventaire des séries commencé en juin 1997 a été complété en 1998. Dans la mesure du possible, on a noté le taxon, le type d'élément, le côté droit ou gauche

et, pour les os fracturés, la portion et le type de fragment. Les esquilles non identifiables ont été regroupées par taxons (cf. *Equus*). En outre on a pris des mensurations de longueur sur un échantillon de fragments de diaphyses. Les formes de cassures et les modifications de la surface des os ont été notées de manière à mieux évaluer les processus de formation du gisement et éventuellement la découpe des carcasses. La proportion d'éléments de chaque espèce a été calculée pour obtenir les valeurs des indices NISP (nombre de pièces identifiées) et MNE (nombre minimum d'éléments). Le nombre minimum d'individus (MNI) correspond à la portion la plus fréquente de l'élément de squelette le mieux représenté (fig. 15-1).

On a pu démontrer la présence de plusieurs espèces parmi lesquelles le renne (*Rangifer tarandus*), deux types de chevaux (*Equus ferus*, *Equus hydruntinus*), le bison (*Bison priscus*), et l'auroch (*Bos primigenius*). Au total, 3 005 éléments ont pu être identifiés (tabl. 15-1). L'ensemble est dominé par les ossements de chevaux (tabl. 15-2) puis par ceux des rennes (tabl. 15-3). *Equus*

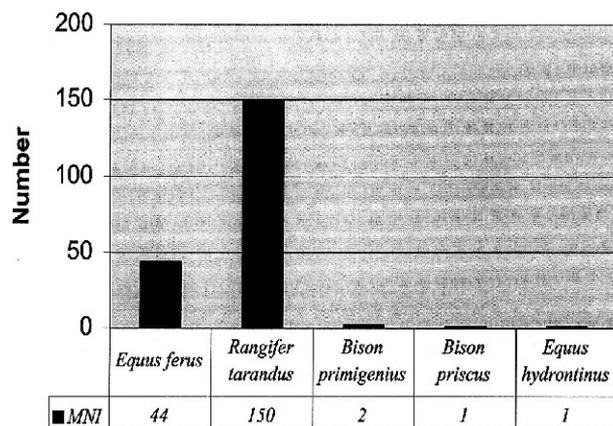


Fig. 15-1 – Histogramme de répartition du Nombre Minimum d'Individus (MNI) par espèces.

Species	NISP
<i>Equus ferus</i>	2367
<i>Rangifer tarandus</i>	623
<i>Bison primigenius</i>	9
<i>Bison priscus</i>	4
<i>Equus hydruntinus</i>	2
Total identified elements	3005

Tableau 15-1.

Element	NISP
antler	10
teeth	28
scapula	2
humerus	21
radius	16
metapodial	87
femur	24
tibia	31
metatarsal	1
calcaneous	38
astragalus	303
tarsal, c4	35
first phalanx	17
second phalanx	10
Total	623

Tableau 15-3 – Renne.

Element	NISP
cranium	2
mandible	4
teeth	963
vertebrae	35
innominate	13
scapula	16
humerus	80
radius	107
ulna	9
carpal, third	58
carpal, radial	26
carpal, intermediate	17
carpal, ulnar	2
carpal, fourth	2
carpal, second	6
metacarpal	120
femur	125
patella	7
tibia	136
calcaneous	23
astragalus	78
tarsal, first	3
cuneiform	50
navicular	21
cuboid	13
metatarsal	69
metapodial	183
splints	12
phalanx, first	104
phalanx, second	57
phalanx, third	17
sesamoid, proximal	6
sesamoid, distal	3
Total	2367

Tableau 15-2 – Cheval.

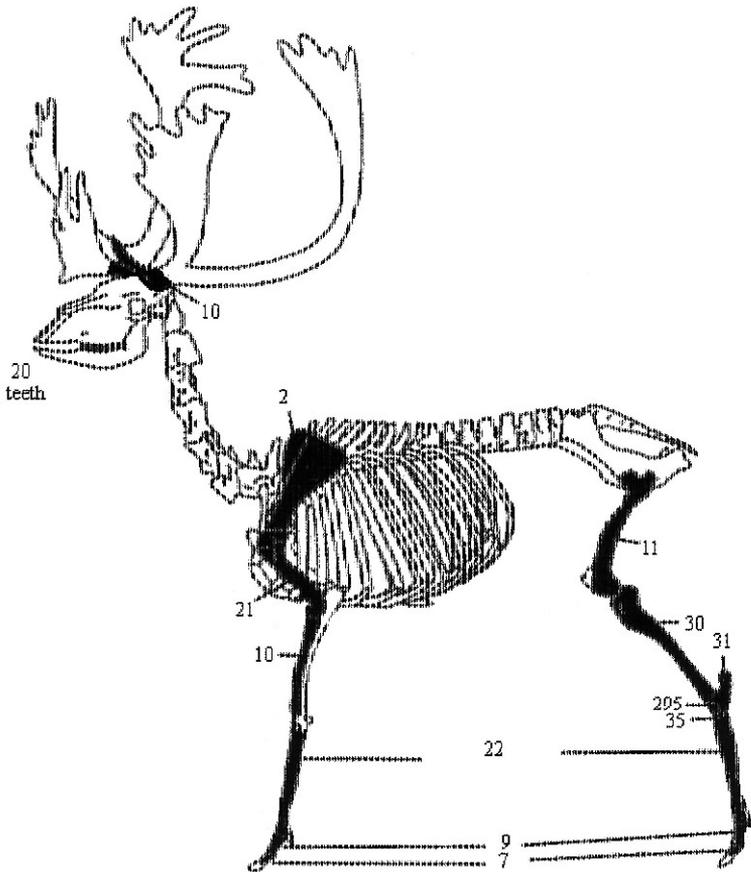


Fig. 15-2 – Nombre minimum d'éléments représentés chez les rennes (MNE) indiqués en noir sur la figure.

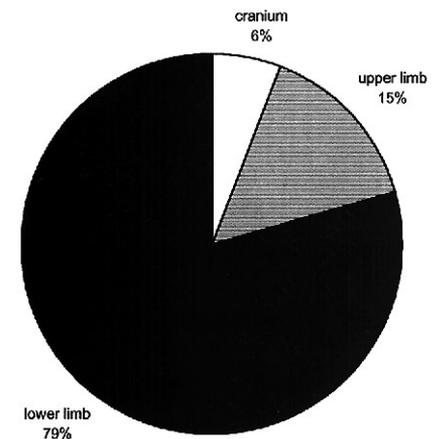


Fig. 15-3 – Graphique illustrant les pourcentages des principales unités anatomiques selon le nombre minimum d'éléments chez le renne (MNE).

hydruntinus n'est représenté que par un astragale gauche et par une troisième molaire inférieure gauche. Un astragale droit, deux malléoles latérales droites et six dents constituent l'ensemble attribué à l'auroch. Les restes de bison comprennent deux os du carpe ulnaire, un os du carpe radiaire et un fragment proximal de radius. En général, les ossements sont en bon état bien que dans certains cas la surface soit érodée ou recouverte de carbonates. On a noté peu de mâchures et aucune trace de perforation qui puissent être attribuées à des carnivores; il n'y a pas non plus de mâchures produites par des rongeurs.

Les rennes sont trois fois plus nombreux que les chevaux dans la faune moustérienne. Les indices MNE de renne indiquent que les membres inférieurs et supérieurs sont nettement dominants (fig. 15-2 et 15-3).

En fait, les membres inférieurs, c'est-à-dire les métapodes, les torses et les phalanges constituent 79 % des os de rennes. Omoplates, fémurs et tibias, éléments des membres supérieurs comptent pour 15 % et les os du crâne représentés par des dents et des fragments de bois ne représentent que 6 %. Les dents sont isolées et il n'y a aucun fragment de mandibule ou de maxillaire. Enfin on soulignera l'absence des éléments axiaux, vertèbres et pelvis inclus.

Les os longs sont représentés par des épiphyses distales ou proximales, il y a peu ou pas de diaphyses. En général, les éléments osseux les plus denses sont préservés alors que les parties moins denses ont disparu. Ainsi, les omoplates ne sont représentées que par les glénoïdes où la densité osseuse est la plus haute (Lyman, 1994; tabl. 7.6). Calcanéum, astragales et os du tarse qui sont des ossements très denses sont les éléments les plus complets de la collection.

Cheval

La distribution des éléments de chevaux est semblable à celle des rennes. Les dents sont les plus nombreuses suivies des éléments provenant des membres inférieurs et supérieurs et enfin ceux de la partie axiale du squelette (fig. 15-4 et 15-5).

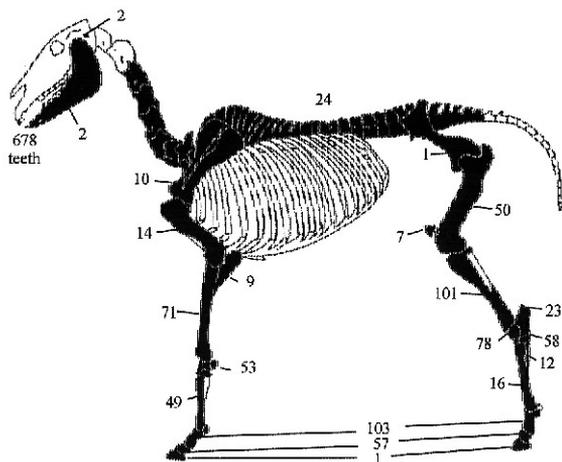


Fig. 15-4 – Nombre d'éléments du squelette (MNE) présents dans les séries attribuées au cheval.

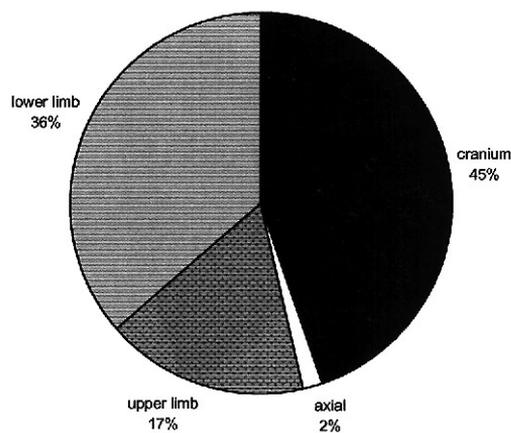


Fig. 15-5 – Pourcentage d'unités anatomiques de cheval calculées sur la base des MNE.

À part les dents, les deux seuls fragments crâniens appartiennent au pécari. La partie axiale du squelette est représentée par des portions centrales de vertèbres et par des fragments de l'acétabule. Parmi les os de la partie inférieure des membres, torses, carpes et métapodes sont en nombre plus ou moins égal. Il n'en est pas de même des os de la partie supérieure des membres: tibia et radius dominant, suivis par les fémurs, les humérus et les péronés. On notera toutefois que les tibias sont représentés de préférence par les épiphyses distales. Épiphyses distales et proximales sont en nombre voisin dans le cas des humérus, des radius et des fémurs.

Les os longs étaient presque tous fracturés. Dans la plupart des cas moins de la moitié des diaphyses restaient attachées aux épiphyses. Les métapodes étaient les plus complets. Sur un échantillon de 100 fragments dont on a mesuré la longueur, on a observé une moyenne de 7,2 cm, le fragment le plus long mesurant 15 cm.

FRACTURATION ET MARQUES DE BOUCHERIE

L'absence d'os long dont la diaphyse soit complète peut refléter aussi bien des cassures volontaires pour extraction de la moelle que des fractures naturelles. Toutefois les traces d'impact sont relativement courantes sur les diaphyses. On peut remarquer des cassures sur os frais mais aussi des fractures récentes ou sur os secs. Il est donc difficile de savoir si la fragmentation des diaphyses s'est produite au cours des excavations et du transport du matériel après sa découverte. Mais elle a bien pu se produire en place après la formation du dépôt; en effet les sédiments sont grossiers et les pièces ont sans doute glissé sur la pente pendant et après la formation des dépôts. Il n'y a aucune trace de décoloration due au feu. Au total 57 ossements identifiés et 16 fragments d'os longs portent des traces de boucherie. Parmi les 57 pièces, 50 sont des ossements de chevaux et sept des os de rennes. Les traces les plus courantes apparaissent sur la partie distale des tibias,

PROCESSUS DE TRANSFORMATION

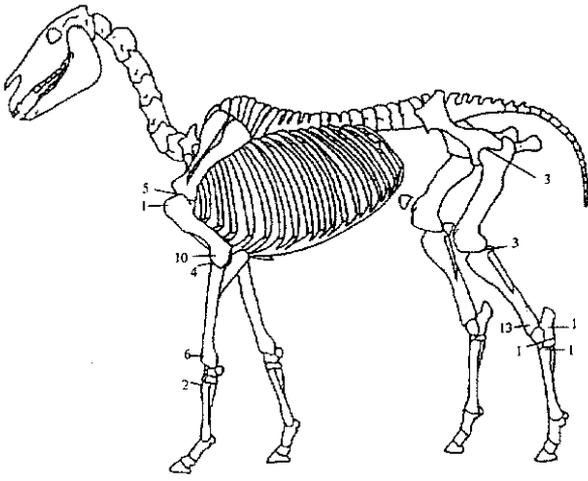


Fig. 15-6 – Localisation des traces de boucherie sur les os de cheval.

le glénoïde des omoplates et les extrémités distales et proximales des radius (fig. 15-6).

Les os de renne avec traces de découpage comprennent un bois, un fragment proximal de tibia, trois astragales et deux phalanges (fig. 15-7). Les marques observées sur le tibia et sur les astragales sont à la jointure des os et sont bien l'indice de démembrements par désarticulation (Binford, 1981).

La présence de marques de boucherie et de cassures en spirale ne laisse pas de doute sur le fait que les hommes ont joué un rôle dans la formation des amas d'os moustériens de Solutré-village. Mais on ne peut pas penser qu'ils furent le seul agent de transport et d'accumulation des restes de faune. Des mécanismes physiques et chimiques ont pu aussi jouer un rôle qu'il importe de reconnaître afin de mieux comprendre et interpréter le comportement des chasseurs préhistoriques.

La représentation très inégale des éléments du squelette est un facteur clef. La proportion observée dans la faune moustérienne correspond assez bien à la courbe que Binford (1978) a qualifiée de gourmet qui est marquée par la sélection des os à moelle ; mais elle correspond aussi à la courbe de destruction naturelle qui résulte de la disparition des os à faible densité (Lyman 1994). En particulier, la rareté des vertèbres et des os plats est l'indice d'une destruction différentielle.

Les phalanges peuvent donner des indices qui permettent de mieux évaluer le degré de détérioration provenant d'agents naturels comme l'a montré Hofman (1996) pour les séries de bison. Selon ces auteurs, les troisièmes phalanges sont plus fragiles étant donnée leur faible densité osseuse. Dans les séries moustériennes de

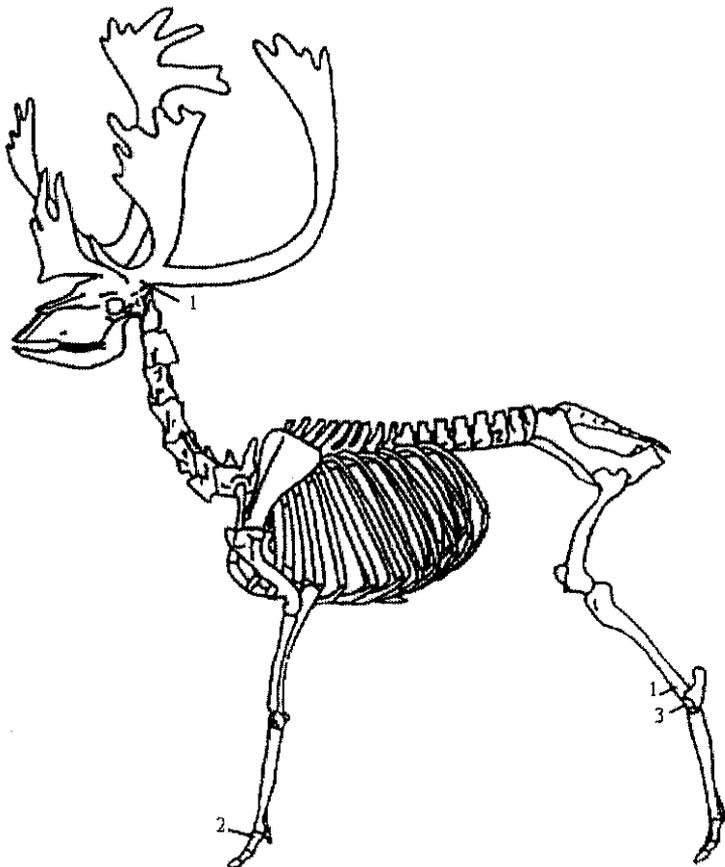


Fig. 15-7 – Localisation des traces de boucherie sur les os de renne.

Solutré-village les premières et deuxième phalanges de cheval et de renne sont bien représentées. Par contre les troisièmes phalanges de renne manquent et on n'a retrouvé que quelques fragments de cet élément pour le cheval. Il est probable que cette différence soit le résultat de phénomènes naturels plutôt que du choix des hommes. Klein et Cruz-Urbe (1984 : 71) suggèrent que : *“any assemblage that is comparatively rich in small, hard, compact bone has probably suffered greatly from postdepositional destruction. That is particularly true if most of the teeth in the assemblage are isolate and if identifiable fragments of mandibular or maxillary bone are very rare...”*.

La bonne condition des surfaces osseuses indique que les facteurs chimiques et/ou biologiques ne sont pas les causes principales de la détérioration du matériel osseux. Ce sont plutôt les processus physiques et mécaniques de glissement le long de la pente dans une matrice grossière et de tassement sous la pression des sédiments sus-jacents qui seraient responsables de la destruction partielle de la faune.

CONCLUSION

Bien qu'il soit évident que des phénomènes d'ordre physique ont affecté la faune des niveaux moustériens, il est certain que les hommes sont impliqués dans l'accumulation et la modification des ossements. Même s'il est impossible de déterminer le nombre d'épisodes de chasse et de boucherie qui ont pu avoir lieu sur le site, il n'en reste pas moins que les Moustériens devaient pratiquer la chasse pour se procurer les animaux dont ils découpaient ensuite les carcasses. Sans doute les chasseurs se disposaient sur le chemin des troupeaux d'animaux en migration. Ceci indique que les techniques de chasse planifiées, pratiquées sur des emplacements connus pour être sur les passages des troupeaux, étaient bien en place dès le Paléolithique moyen. Les mouvements des groupes humains à travers leur territoire n'étaient pas le fait du hasard mais résultaient de leur connaissance de la topographie, des ressources des abris et de la présence de l'eau et bien sûr aussi des habitudes des troupeaux. Il devient de plus en plus évident que l'organisation de la subsistance chez les Moustériens reposait à la fois sur la chasse et sur le charognage avec des stratégies et des décisions

qui variaient selon les saisons, l'environnement et les techniques. Comme l'a montré Shea (1998) certaines conditions de l'environnement peuvent interdire l'affût ou la chasse par poursuite et dans ce cas le charognage a pu être la meilleure solution.

Pour sa part, Stiner (1994) dans son étude des faunes des grottes d'Italie a documenté le passage d'une forme de chasse généralisée (foraging) et du charognage à une chasse spécialisée pendant le Moustérien : Elle écrit : *“In Latium at least, the prime adult hunting focus emerges in the Paleolithic record during or soon after 55000 years ago”*. Au Latium du moins, la chasse spécialisée des animaux adultes de meilleure qualité apparaît dans les faunes paléolithiques il y a au moins 55000 ans (Stiner, 1994 : 377). La chasse spécialisée apparaît aussi ailleurs en Europe, en particulier à Mauren (David et Farizi, 1994) et La Borde (Jaubert *et al.*, 1990). Cela a pu être aussi le cas à Solutré. On notera toutefois que dans le site voisin de Vergisson on a retrouvé dans des niveaux moustériens des restes de faune diversifiés indiquant plutôt une chasse généralisée et opportuniste (Combié et Chaput, 1999). Si l'on accepte que les niveaux moustériens de Vergisson et de Solutré étaient plus ou moins contemporains, la présence de chasse opportuniste et de chasse spécialisée démontrerait simplement le fait que les moustériens étaient capables d'adapter leur stratégie de chasse aux circonstances.

Une analyse plus complète des dents pour obtenir une courbe d'âge et établir la saison de chasse sera indispensable pour vérifier l'hypothèse de la chasse à l'affût. On s'attendrait à trouver une prédominance d'individus adultes et en bonne condition et la saison devrait correspondre aux périodes de migrations. L'étude préliminaire va dans ce sens, les individus sont adultes et les cuspides sont peu ou pas usées.

La transition du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur est souvent présentée comme une série de dichotomies (d'oppositions) charognage/chasse, chasse opportuniste/chasse spécialisée, poursuite/affût. Il est important de souligner qu'il s'agit là de points de départ et non pas d'absolus. Il y avait en fait bien des formes d'adaptation et de spécialisation, formes qui étaient déjà en place au Moustérien, après le premier maximum glaciaire, dans le sud de la Bourgogne comme dans d'autres régions d'Europe.

Les outillages des chasseurs de Solutré

Anta MONTET-WHITE

De 55000 à 12000 BP, les chasseurs paléolithiques ont fréquenté le site de Solutré, laissant sur place des tas d'ossements témoins de chasses fructueuses. Les passages des Aurignaciens et des Gravettiens correspondent aux oscillations plus humides et moins froides de l'Interpléni-glaciaire pendant lesquelles se développe une couverture végétale suffisante pour attirer les troupeaux de chevaux en transhumance entre leur habitat de saison froide dans la vallée de la Saône et leurs pâturages d'été sur les plateaux du Haut-Mâconnais. À ces époques les chasseurs faisaient à Solutré des haltes de courte durée et n'utilisaient qu'une faible partie des carcasses de chevaux. Les Solutréens ont fait face à des conditions différentes. Leurs passages font suite à une interruption dans la séquence et correspondent à une période froide pendant laquelle les rennes deviennent le gibier principal et les chevaux sont rares. Mais on sait encore peu de choses sur la durée de leur séjour et sur leur comportement car ce sont surtout les anciennes fouilles qui ont mis au jour les foyers solutréens. Le cheval redevient le gibier dominant après le dernier maximum glaciaire, et les chasseurs magdaléniens qui viennent de préférence vers la fin de l'été n'utilisent pas non plus toutes les carcasses. Les observations qui proviennent de fouilles anciennes (Combiér, 1956) comme les analyses de faune provenant des fouilles récentes (Olsen, 1989, Turner, chapitre 14), confirment que les préhistoriques faisaient sur le site des séjours relativement brefs au cours desquels les activités principales concernaient, après la découpe des carcasses, le séchage de la viande ou le tannage des peaux. Les analyses zooarchéologiques des amas d'ossements aurignaciens, gravettiens et magdaléniens mettent bien en évidence le fait qu'il s'agissait de chasses au cours desquelles une quantité relativement importante d'animaux était tuée, plus en tout cas que les préhistoriques en pouvaient en découper ou utiliser et les amas d'os prennent l'apparence d'hécatombes

(*overkills*), rares dans le Paléolithique européen mais fréquentes parmi les sites de chasse au bison d'Amérique du Nord.

Les anciennes fouilles ont mis au jour des foyers à tous les niveaux et les travaux de Jean Combiér en ont retrouvé dans les niveaux magdaléniens de P16, les niveaux solutréens de I11, et les niveaux aurignaciens de M12. De plus, un pavage plus ou moins en place marque une aire d'activités dans les niveaux magdaléniens de P16. Mais il n'y a pas de traces de cabanes. Les observations de terrain aussi bien que les analyses de faune confirment qu'il ne s'agit pas ici de grands campements saisonniers comme ceux de Gönnersdorf, ni de camps de chasse relativement stables comme ceux du Bassin Parisien, où l'on retrouve les traces de véritables habitats et où les préhistoriques pratiquaient toute une série d'activités domestiques pouvant requérir un outillage diversifié. Les préhistoriques ne faisaient à Solutré que des haltes relativement courtes. Les outillages récoltés sur le site représentent ce qui reste de l'équipement utilisé par ces groupes de chasseurs au cours de séjours dont les circonstances sont relativement bien déterminées.

L'étude de l'origine des matières premières lithiques est rendue difficile par le haut degré de patine des artefacts. L'examen préliminaire des séries suggère pourtant que, à toutes les époques, les préhistoriques ont surtout exploité les silex du Mâconnais dont les affleurements sont à une dizaine de kilomètres du gisement de Solutré (chapitre 19). On a pu noter la présence de quelques rares matériaux exotiques, tels que le jaspe, présent à tous les niveaux, et le cristal de roche utilisé au Solutréen pour fabriquer de petites feuilles de laurier. Mais l'origine de ces matériaux n'a pas été déterminée. Le silex du Mâconnais affleure encore aujourd'hui sous la forme de nodules de dimensions variées dans les argiles à silex ; ce sont probablement des nodules de ce genre qu'utilisaient les préhistoriques.

Ainsi Solutré offre-t-il la possibilité d'étudier et de comparer à travers le temps les outillages ainsi que les stratégies de transport et d'utilisation de matières premières, sachant que le site conservait la même fonction et que les mêmes sources de silex étaient utilisées. Les variations que l'on peut mettre en évidence entre les différentes industries reflètent les circonstances, chasse d'été ou chasse de saison froide, le nombre et la composition de la harde poursuivie, mais indiquent aussi des différences dans le mode de vie des chasseurs préhistoriques et la manière d'organiser les grandes chasses qui étaient pratiquées à Solutré.

OUTILLAGES DE CHASSEURS

Si l'on en croit les modèles ethnographiques, les groupes de chasseurs se déplacent avec un minimum de bagage, utilisant les pointes de leurs armes comme couteau et outil à tout faire lorsqu'ils sont à la poursuite du gibier. On peut penser que les groupes paléolithiques eux aussi n'emportaient dans leurs périple de chasse qu'un minimum d'équipement. Les groupes qui fréquentaient le site avaient besoin après la chasse de fourbir leurs armes donc de fabriquer des armatures, peut-être aussi des embouts de hampes, voir même réparer les hampes. Ils devaient aussi dépecer et découper les carcasses et donc utiliser un outillage de boucherie. Dans les cas les plus minimes dont on a l'exemple dans les sites Paléindiens des grandes plaines d'Amérique du Nord, les chasseurs de mammoth du Clovis (12000-11500 BP) emportaient avec eux dans leur périple une ou deux ébauches bifaces ; ils retaillaient les ébauches et les quelques éclats qu'ils en détachaient étaient retouchés pour obtenir des pointes pour réparer leurs armes ou des couteaux pour la boucherie ; ils remportaient avec eux ébauches, pointes et grands éclats ne laissant sur place que des esquilles, petits éclats, un ou deux outils inutilisables et quelques pointes cassées irrécupérables. Ils laissaient à des endroits balisés des caches de grandes pointes et d'ébauches. Les *kill-sites* de Folsom ont livré des outillages qui semblent varier selon les saisons et les circonstances de la chasse (Hofman, 1996). On y trouve surtout des pointes cassées au cours de la chasse, quelques pointes entières égarées au milieu des carcasses et quelques grands éclats retouchés. On soulignera que la proportion carcasse animale/outil reste faible ; dans la plupart des cas on retrouve une pointe et un outil par carcasse. Les produits de débitage sont en nombre variable, absents à Plainview, rares à Lipscomb (20) et Olsen-Chubbuck (3), mais nombreux dans des sites comme Casper (308), Shifting Sands (2758) ou Agate Basin (18755) qui sont des lieux de chasses d'hiver (Hofman, 1996).

Certains gisements de la Plaine de Hongrie présentent des caractéristiques assez voisines. Ces gisements contenaient des foyers et, de plus, ils ont fourni de nombreux restes de faune ; bien que ces séries n'aient pas fait l'objet d'études zooarchéologiques, il semble que les sites dont elles proviennent étaient bien des haltes de chasse (Gabori et Gabori, 1957). Les auteurs notent la variété des matières premières que les

préhistoriques devaient apporter avec eux de sources parfois distantes ; car ces sites devaient marquer les étapes du périple annuel des groupes de chasseurs qui transportaient avec eux leur provision de matière première. Les outillages sont pauvres ; les sites de Szeged avec 2 burins, 10 lames et lamelles et 12 éclats, Nogradveroce avec 3 grattoirs en bout de lame, 2 burins, 5 lames, une pointe à cran et 13 éclats, Zebegeny avec 1 burin, une lame appointée, 5 lames et 23 éclats fournissent de bons exemples de ce genre de sites. L'absence de nucléus laisse à penser que les Épigravettiens, comme le firent plus tard les Paléindiens, remportaient en partant ce qui restait de leurs provisions, ne laissant sur place que des outils inutiles ou des fragments inutilisables. On retrouve ici, tout en tenant compte des différences dans la technologie lithique, les éléments du modèle paléindien le plus économe de matière première. Dans un cas comme dans l'autre, on a affaire à des groupes mobiles parcourant de longues distances dans un milieu où le silex est rare. On soulignera toutefois l'absence ou l'extrême rareté dans les outillages de la plaine hongroise des armatures qui sont les pièces les plus nombreuses dans les sites paléindiens.

Le site de Stranska Skala IV situé près de Brno en Moravie a fait l'objet de fouilles systématiques récentes (Svoboda, 1985). Contrairement aux gisements de la plaine hongroise, les sources de matière première sont là à proximité. Le site daté d'environ 18000 BP est identifié comme un site d'abattage où des Épigravettiens auraient capturé 12 chevaux en un seul épisode de chasse et découpé les carcasses pour remporter au camp de base les meilleurs morceaux de viande, les crânes, sans doute aussi les peaux qui pouvaient servir à emballer le tout (West, 1999). D'après Svoboda, l'outillage comprend 1 grattoir, 3 burins, 17 lames retouchées, 41 lames et lamelles, 38 éclats, 25 esquilles et 10 nucléus. Si l'on ne tient pas compte des esquilles, éclats et nucléus, on compte environ 5 lames et outils par carcasse ce qui reste dans les limites des sites de chasse aux bisons. Comme les sites hongrois dont il est contemporain et à la différence des *kill-sites* paléindiens, le gisement de Stranska Skala IV ne contenait pas d'armatures. Cette absence était peut-être due au type d'armes de chasse qu'employaient les Épigravettiens de la Grande Plaine d'Europe centrale.

On peut faire mention du site de Spadzista (Pologne) où les Gravettiens équipés d'armes munies de pointes à cran chassaient le mammoth. Situé sur un site où abondent les rognons de silex, Spadzista était aussi un atelier de taille marqué par l'abondance des déchets de débitage. Toutefois on peut souligner que l'on a retrouvé au milieu et autour du principal amas d'ossements un grand nombre de pointes à cran portant des traces d'impact et des cassures dues à leur utilisation comme armatures (Montet-White et Kozłowski, 2001). Ici, comme dans les sites paléindiens, les armes étaient fourbies sur le lieu de boucherie.

Il n'est pas question de présenter ici un répertoire complet des sites paléolithiques de chasse ou de boucherie ; il n'est pas question non plus de réduire les

	I11 : 1a, Magd.	I11 : 3, Sol.	J10, Grav.	M12 : 6, Aur.
Surface (m ²) et contexte	2, amas d'os	2, aire de foyer	24, magma d'os	16, cendres
nombre de pièces	120 + 192 esquilles	28 + 52 esquilles	14 (1973) +17 (1998)	17

Tabl. 16-1 – Densité de l'outillage dans les secteurs I11, J10 et M12.

sites de chasse et de boucherie à un modèle unique ; la différence entre le site gravettien de Spadzista où les armatures abondent et les sites épigravettiens de la Grande Plaine européenne montre bien que les armes de chasse et les stratégies de production et de retouche variaient en conséquence. Toutefois, on notera que certains traits se dégagent des exemples cités plus haut de gisements qui semblent avoir fonctionné comme haltes de chasse :

- le nombre et la variété des outils sont limités et la proportion d'outils par rapport au nombre de carcasses reste faible ;
- lorsque l'on trouve des armatures, leur nombre varie considérablement et il s'agit surtout de pointes inutilisables qui proviennent soit des carcasses même, soit des armes qui ont besoin d'être remises en état en vue d'une future chasse. On retrouve aussi des ébauches qui peuvent être transformées en pointes ou en couteaux ;
- la quantité de débitage est variable ; nucléus et éclats sont absents ou rares dans le cas de certaines chasses d'été chez les Paléindiens. Les ateliers de taille, quand il y en a, se trouvent plutôt en marge des aires de boucherie ;
- plus les groupes de chasseurs sont mobiles, moins ils laissent de traces de leur passage et moins ils transportent de matériaux avec eux. Dans une certaine mesure, la quantité et la variété des outillages servent à mesurer la durée du passage des préhistoriques sur les lieux et peuvent donc être prises comme mesure de la mobilité de ces groupes ;
- dans le cas le plus minimaliste, le matériel lithique apporté sur le lieu de chasse se limite à un nucléus préparé ou à une ébauche biface ; et les traces qui restent après le passage des chasseurs consistent en un petit nombre de pièces inutilisables.

Dans les pages qui suivent, on considérera les séries de Solutré en relation ou en contraste avec ce modèle minimaliste afin d'évaluer les changements dans le comportement des groupes de chasseurs au cours du Paléolithique supérieur tout en tenant compte des transformations de l'équipement et des techniques.

LES ÉCHANTILLONS ET LEUR CONTEXTE ARCHÉOLOGIQUE

Avant d'entamer l'étude, il convient de rappeler que, si les anciennes fouilles ont porté sur de grandes surfaces et ont attaqué le centre du gisement, les fouilles modernes se sont contentées de plus petites surfaces situées pour la plupart à la périphérie. Les travaux les plus importants des années 70 ont porté sur le secteur P16, exposant un ensemble magdalénien sur une surface de 95 m² (chapitre 7). C'est là le meilleur

échantillon que l'on ait à Solutré. Les fouilles des niveaux gravettiens du secteur J10 ont concerné environ 24 m² de la surface du magma. Les fouilles Combier des niveaux aurignaciens du secteur M12 ont porté sur 16 m² auxquels s'ajoutent les 6 m² fouillés en 1998. Le sondage du secteur I11 a mis au jour sur 2 m² des niveaux magdaléniens et solutréens.

Densité de l'outillage dans les sondages

La densité de l'outillage varie considérablement d'un secteur à l'autre :

- elle est faible en ce qui concerne les niveaux **gravettiens** dans le contexte d'amas d'ossements à l'intérieur desquels on ne peut reconnaître aucune structure : moins d'une pièce au mètre carré et moins d'une pièce par carcasse ;
- elle est également faible dans les niveaux **aurignaciens** où l'on a pu identifier des amas cendreaux (3,5 pièces au mètre carré) ;
- le niveau **solutréen** est par contre marqué par un chiffre plus important : 14 pièces plus 25 esquilles au mètre carré réparties autour d'une structure de foyer ;
- dans le niveau **magdalénien** 1a de I11, la densité des pièces atteint près de 60 pièces au mètre carré sans compter les esquilles qui témoignent d'affûtages, retouches et peut-être aussi de débitage. La densité est un peu plus faible dans le niveau 1b ;
- dans le secteur P16, une zone de concentration dans les carrés 24, 33, 34, 35, 36, 44, 46, 54 et une deuxième zone dans le secteur du pavage ont une moyenne de 18,5 pièces et esquilles au mètre carré. En bordure immédiate la densité est de 10 à 13 pièces et esquilles, mais elle tombe à moins de 6 dans la zone périphérique (voir chapitre 7).

Il y a donc un contraste marqué entre les outillages du Paléolithique supérieur ancien d'avant le maximum glaciaire et ceux du Solutréen et du Magdalénien.

LES INDUSTRIES AURIGNACIENNES

Anciennes séries

L'industrie qui provient des niveaux de foyers sous-jacents au magma fouillés dans les années 20 est peu nombreuse, trop peu d'outils pour dresser un graphique cumulatif. Elle est attribuée par Combier (1955 : 190-195) à un Aurignacien typique caractérisé par un nombre restreint d'outils : grattoirs sur lames et grattoirs épais dans un certain secteur et des lames retouchées, étranglées ou appointées auxquels s'ajoute une série de lames brutes assez épaisses. Un foyer de la périphérie du site situé dans la parcelle dite Terre Piron

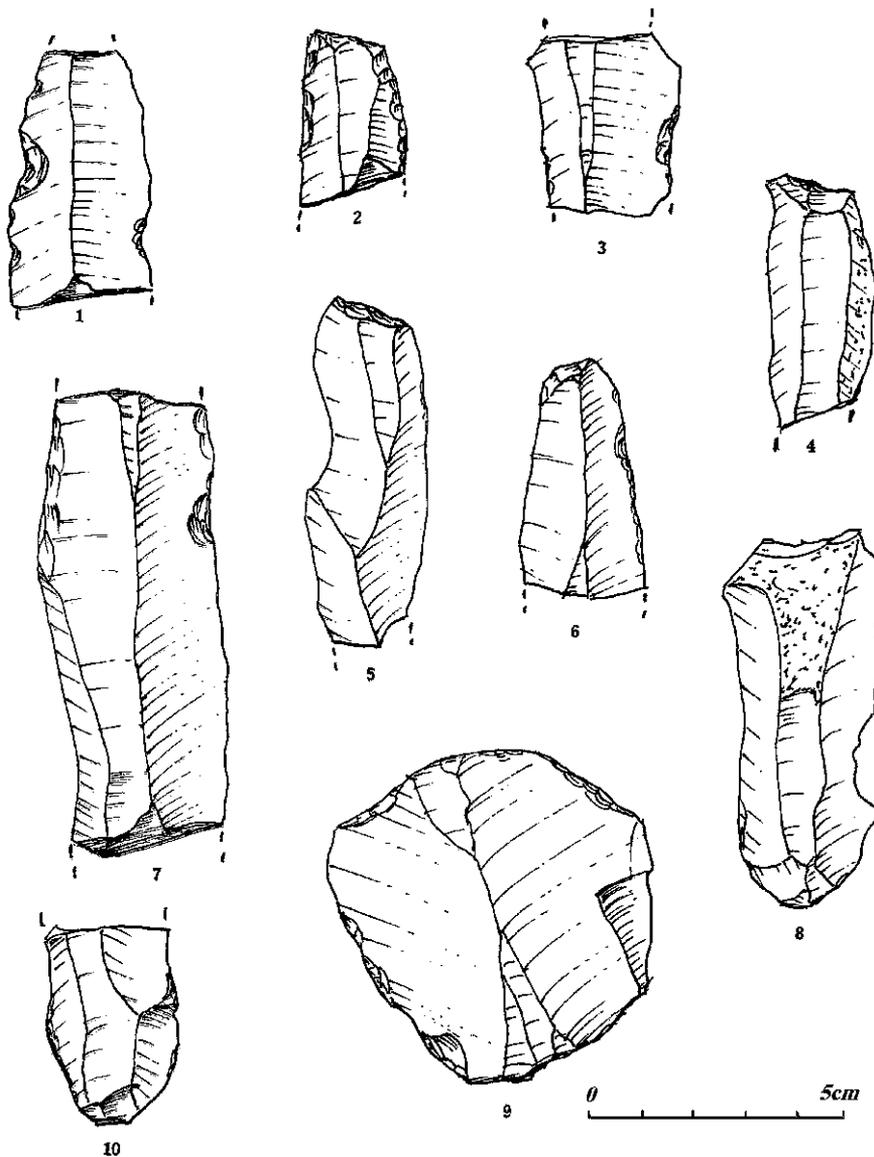


Fig. 16-1 – Aurignacien de M12, fouilles 1998, lames et éclat utilisés, lames tronquées (2, 5, 6) (chapitre 16, dessins de A. Montet-White).

juste sous le mur de clôture qui borde le secteur M12 et fouillé par Arcelin, a donné avec de l'outillage lithique, une abondante industrie en os qui comprend des sagaies à base simple, des lissoirs, des poinçons et des bâtons percés dont un entier et plusieurs fragments (fig. 2-12 et chapitre 19). Ces bâtons dont l'orifice est marqué de profondes stries obliques ou en hélice ont pu être cassés en cours d'utilisation pour redresser ou réparer les hampes ou les embouts de sagaies ; ceci confirmerait que les chasseurs aurignaciens préparaient leur armement sur le site. On doit mentionner toutefois que l'attribution de ce foyer et de son contenu à l'Aurignacien reste une hypothèse plutôt qu'une certitude.

Séries provenant des fouilles récentes

Les séries provenant des fouilles récentes du secteur M12 sont comparables aux ensembles provenant des zones principales mais n'ont pas les carénés et les outils

	1998 :				1976 :
	niveau 2	niveau 3	niveau 5	niveau 6	niveau 6
outils retouchés			1	2	11
lames et lamelles	1	2	8	7	13
éclats et esquilles	14	3	17	13	37
nucléus			1		1
nombre total	15	5	27	22	62
poids total en g	5	4	211	46	

Tabl. 16-2 – Outillage du secteur M12.

en os des foyers périphériques (fig. 16-1, 16-2, 16-3). Les séries sont pauvres comme le montre le tableau suivant (tabl. 2). Il en est de même de la série provenant de L13 dans laquelle se trouvait un burin sur lame retouchée, un petit grattoir, plusieurs lames à retouches latérales et quelques éclats (fig. 5-6).

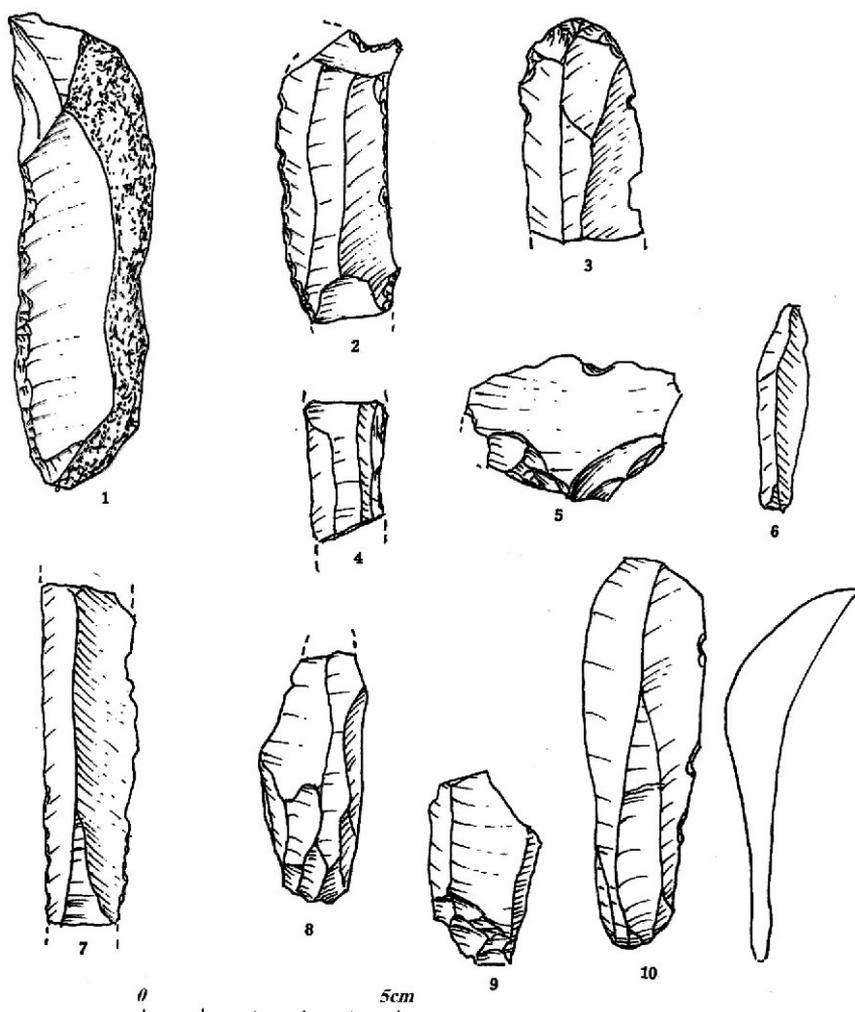


Fig. 16-2 – Aurignacien de M12, lame à dos naturel retouchée (1), éclat à encoche (5), lames et lamelles.

Dans leur ensemble, les industries aurignaciennes de Solutré se caractérisent comme suit :

- a) on note en premier lieu la masse très réduite que représente le matériel lithique, un maximum de 211 g et moins de 10 g dans les niveaux supérieurs ;
- b) un deuxième point est la rareté des nucléus. L'absence presque complète d'éclats corticaux, à l'exception toutefois de quelques lames à dos naturel, indique que le matériel lithique était introduit sur le site sous la forme de nucléus ébauchés ;
- c) d'autre part, la présence de lames à crête entière ou partielle et de quelques éclats provenant du rafraîchissement des plateformes de nucléus montre que les lames étaient débitées sur place ;
- d) les lames sont épaisses ; la longueur varie de 5 cm à 9,5 cm avec une moyenne de 6,3 cm ; la largeur va de 1 cm à 3,1 cm avec une moyenne de 2,1 cm. Il s'agit d'un module dont le rapport longueur/largeur est de 3 pour 1 ;
- e) les talons sont plats avec reprise des arêtes de la face dorsale. La face interne est nettement incurvée ;
- f) les outils comprennent des lames à retouches latérales sur un ou deux bords, des grattoirs museaux et un burin sur lame retouchée ;

- g) le taux de pièces cassées est relativement fort, 13 lames entières ou presque entières pour une vingtaine de cassées. Les fragments sont surtout des fragments médians à cassure simple ;
- h) éclats et esquilles sont de petite taille ; ils proviennent du rafraîchissement des nucléus ou de la préparation des outils.

En résumé, les Aurignaciens apportaient sur le site des nucléus préparés dont ils tiraient des lames relativement épaisses à face interne incurvée. Le nombre très limité de pièces, provenant aussi bien des fouilles récentes que des fouilles anciennes, confirme qu'ils utilisaient la matière première lithique avec économie. Ces données restent assez proche du modèle minimaliste dont il est fait état plus haut. Toutefois la présence de lames à retouches écailleuses, celle de lames étranglées et de grattoirs indiqueraient qu'en plus de la boucherie, les Aurignaciens pouvaient aussi travailler le bois, l'os ou les peaux (voir chapitre 17). Dans un endroit du site, le "foyer périphérique" des anciens fouilleurs, les Aurignaciens ont utilisé des bâtons à trou probablement pour redresser les hampes ou les embouts de leurs armes de chasse.

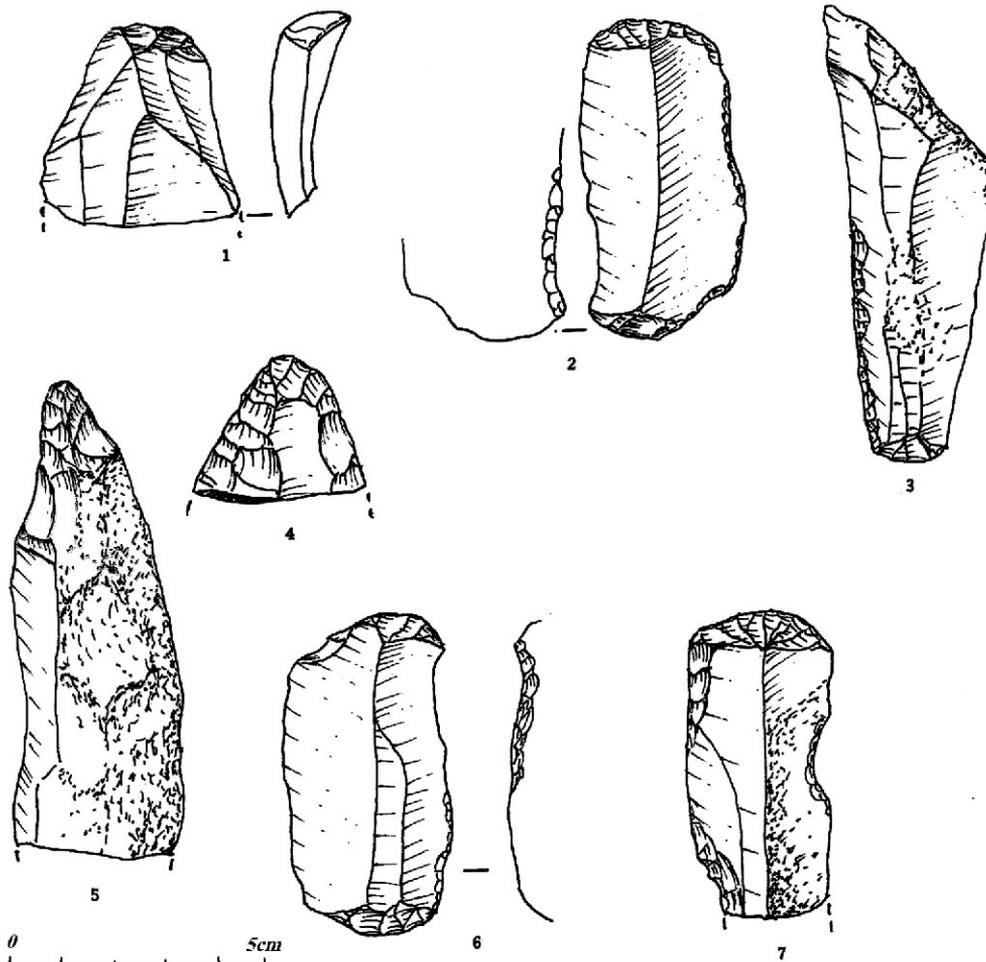


Fig. 16-3 – Aurignacien de M12, grattoirs.

LES INDUSTRIES GRAVETTIENNES

Anciennes séries

Selon les décomptes de Combiér (1956 :189, 202) les séries gravettiennes provenant des anciennes fouilles sont relativement pauvres. L'outillage dans lequel sont signalées des pointes à soie type La Font-Robert et une pointe à cran consiste en un petit nombre de grattoirs, quelques burins et surtout des lames à retouches continues sur un ou deux bords, à tranchants grignotés ou bruts (fig. 2-11 et 2-12).

	1907	1922	1923	1925
grattoirs	2	2	5	6
burins	1	3	1	7
outils divers	3	2	2	6
armatures	2	0	0	1
lames retouchées	10	5	3	16
lames et lamelles	80	15	18	54
éclats	**	**	1	2

Tabl. 16-3 – Séries gravettiennes provenant de fouilles anciennes (d'après Combiér, 1956).

Séries provenant des fouilles récentes

Les fouilles récentes du secteur L13 font état de 2 niveaux, le plus récent correspondant à la brèche du magma et le deuxième au niveau loessique sous-jacent (chapitre 5). Le magma a été fouillé en partie dans les secteurs J10 (chapitre 6) ainsi que dans les sondages C et B (fig. 16-4). Le niveau sous-jacent identifié dans L13 a été retrouvé au sommet de M12 mais sans industrie. On est donc en présence de plusieurs séries qui constituent un échantillonnage de plusieurs secteurs du gisement.

a) Les séries sont très homogènes. Il n'y a pas de nucléus, mais plusieurs lames à crêtes partielles et

	Sondage A	Sondage B	L13	J10 (1974)	J10 (1998)
grattoirs	1	1			
burins	2	1	3		
lames retouchées/ utilisées	5	8	5	12	17
lames appointées	1		2		
lames tronquées				1	
armatures			1		

Tabl. 16-4 – Outillages gravettiens provenant des fouilles récentes.

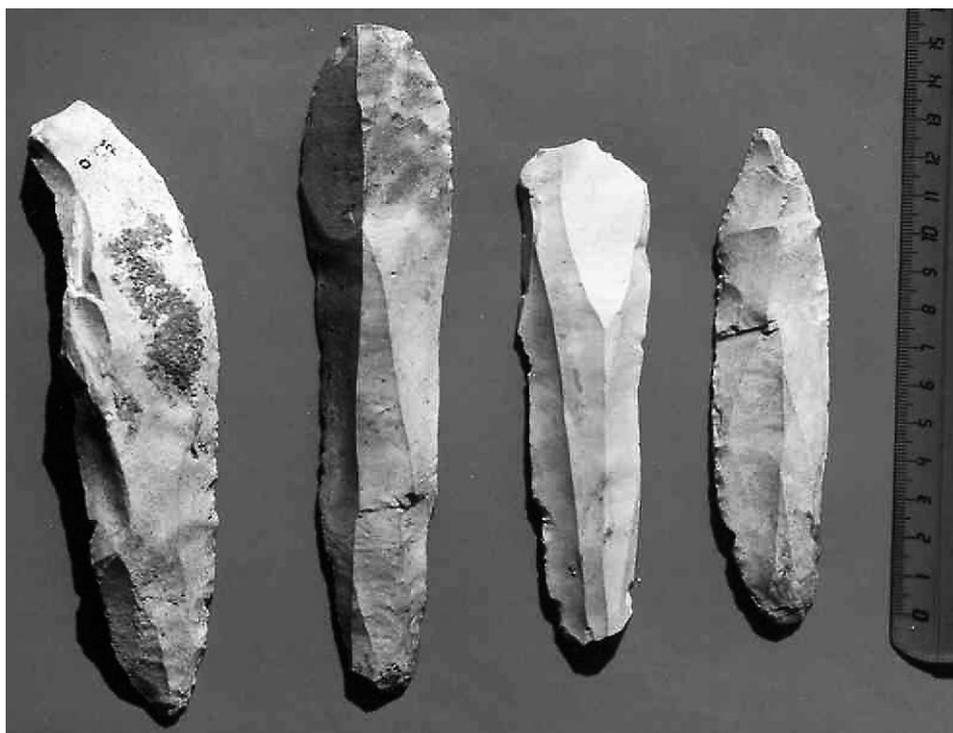


Fig. 16-4 – Gravettien du sondage C, série de 4 grandes lames utilisées (photo A. Montet-White).

des lames et éclats de ravivage ont été récoltés dans les secteurs J10 et une lame à crête dans le secteur L13. On note en particulier une grande lame à crête distale, cassée, qui provenait sans doute d'un nucléus de grandes dimensions. Il y a donc eu préparation de nucléus déjà ébauchés (fig. 16-6).

- b) On soulignera la qualité du débitage laminaire gravettien qui se différencie nettement de celui de l'Aurignacien. Les talons, amincis ou punctiformes, sont très soigneusement préparés par fines retouches sur la face dorsale et par polissage du bord.
- c) La longueur des lames varie de 6 cm à 20 cm avec une moyenne de 10,5 cm ; la largeur de 1,3 cm à 3,9 cm avec une moyenne de 2,3 cm. Ce sont donc des lames d'un module long et relativement étroit puisque le rapport longueur/largeur se situe entre 4 et 5 pour 1. On note la présence de plusieurs grandes lames dans chaque secteur. Celles du sondage C sont particulièrement remarquables ; la plus grande d'entre elles provient d'un nucléus de plus de 20 cm de long ; aucun nucléus de cette dimension n'a été retrouvé dans les séries de Solutré.
- d) La face interne des lames est peu ou pas incurvée dans le cas des grandes lames du sondage C et de celles des secteurs J10 et L13 (fig. 5-6 et 5-7). Un seul exemple de grande lame retouchée à face interne incurvée provient du sondage A.
- e) Les éléments dominants de l'outillage sont les **lames retouchées** et **appointées** qui ont pu servir de couteaux (fig. 16-4 et 16-5). Les bords sont le plus souvent grignotés ou marqués d'écaillures irrégulières qui sont probablement des stigmates d'utilisation et forment des bords ou moins

denticulés. Plusieurs spécimens portent une retouche écaillieuse, régulière sur les deux bords qui convergent pour former une pointe.

- f) Burins et grattoirs sont en petit nombre, indice d'un minimum d'activités autres que la boucherie. Les burins ne présentent pas la facture organisée des burins classiques des industries gravettiennes. Ce sont plutôt des formes accidentelles ou opportunistes. La plupart sont sur cassure et pourraient résulter de la fracturation des lames en cours d'utilisation.
- g) Les armatures sont rares, confirmant qu'il s'agirait d'un lieu de dépeçage après la chasse.

Tous ces éléments forment un ensemble cohérent conforme aux séries provenant des anciennes fouilles. Il est probable que les Gravettiens, comme les Aurignaciens, apportaient sur le site une provision de nucléus préparés dont ils tiraient des séries de lames. L'outillage dominé par ces grandes lames grignotées ou écaillées qui ont probablement servi de couteaux est bien ce que l'on peut attendre d'un site de boucherie. L'ensemble est plus spécialisé que ne l'était l'Aurignacien. Dans les niveaux gravettiens comme dans les niveaux aurignaciens, les armatures sont rares.

LE SOLUTRÉEN

Anciennes séries

Les anciennes fouilles ont fourni d'abondantes séries solutréennes. Sans doute, les niveaux solutréens étaient les plus riches en industrie lithique et osseuse, en objets de parures et en figures animalières. Les anciennes

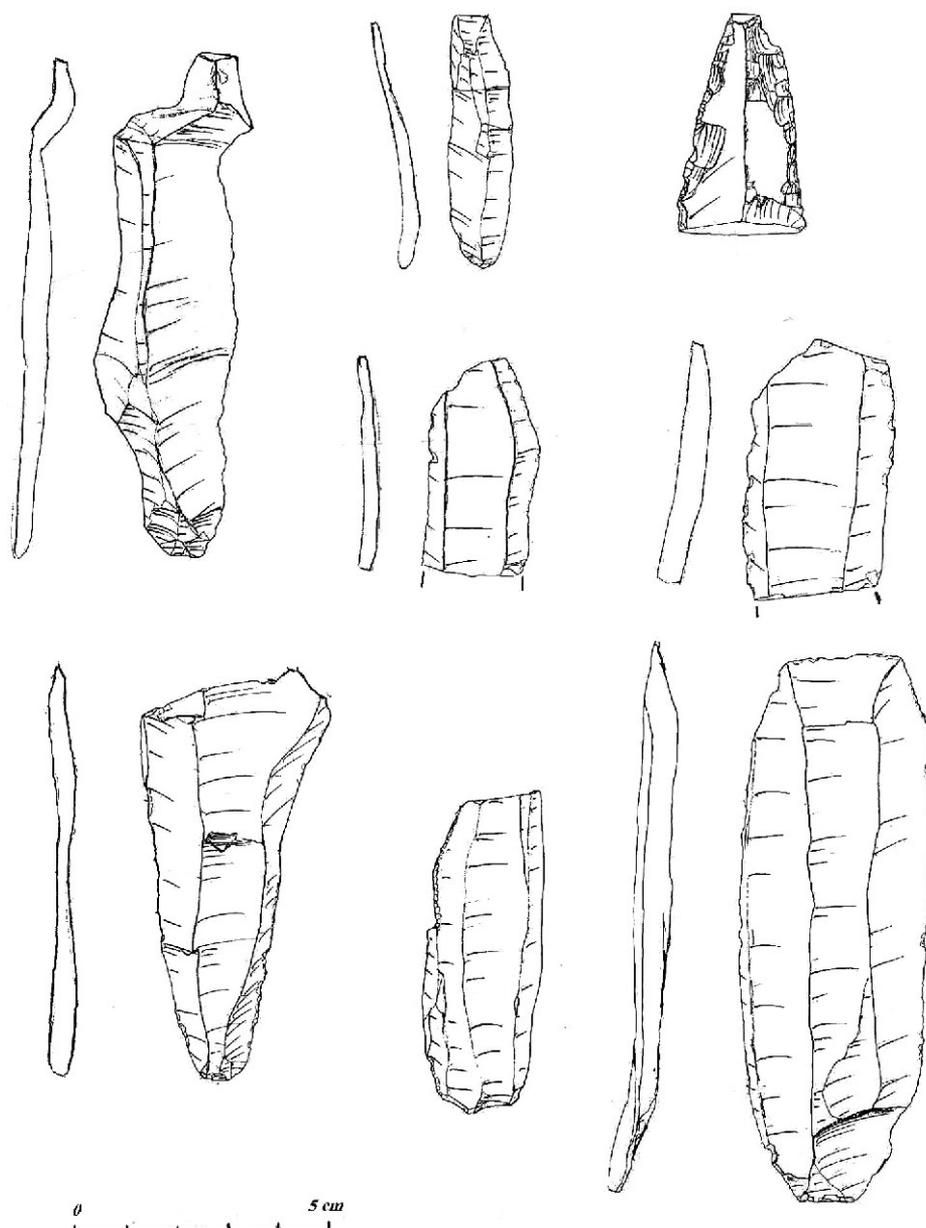


Fig. 16-5 – Gravettien. Série de lames provenant de la surface du magma, secteur J10

	Foyer A* 1907	Foyer B* 1907	1925*	Foyer de rennes I**	Foyer de rennes II**	Foyer de rennes IV**
grattoir	27	41	16	47	11	16
perçoir	3	7		2		1
burin	12	3	4	6		2
lame retouchée	1	3		21	33	10
ébauche biface	13	18	10			
grande feuille	2	19	13			
petite feuille	19	16	10			
Feuille de saule			4			
Total des feuilles et ébauches bifaces	40	59	38	64	41	33

Tabl. 16-5 – Industries solutréennes provenant des anciennes fouilles. * les décomptes des foyers A, B et 1925, sont d'après J. Combiar (1966); ** les décomptes des "foyers de rennes" I, II et IV sont basés sur le catalogue du Field Museum à Chicago.

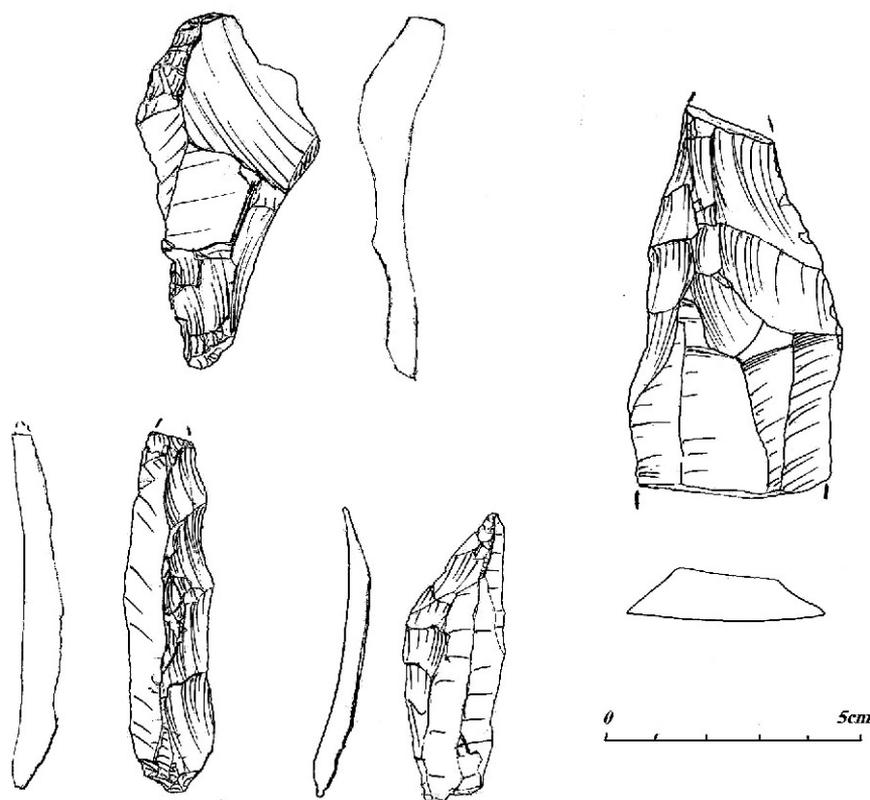


Fig. 16-6 – Lames à crête provenant du secteur J10, Gravettien.

collections comptent surtout de nombreuses feuilles de laurier dont celles de la figure 16-7a et b donnent d'excellents exemples.

On peut ajouter aux listes déjà publiées, un décompte de la collection du Field Museum de Chicago, collection provenant des fouilles de 1924 faites pour le compte du Musée eucharistique du Hiéron de Paray-le-Monial et vendue à Arthur Field (voir chapitre 1). Les séries sont dominées par les pièces bifaces, ébauches et feuilles de laurier (fig. 16-8). J. Combiér (1957) décrit deux ensembles, le plus ancien attribué au Solutréen moyen est caractérisé par de grandes feuilles de laurier, alors que le plus récent attribué au Solutréen supérieur est marqué par l'abondance de feuilles de petites dimensions. On retrouve ces deux formes de feuilles de laurier dans les séries du Field Museum. Il est probable que dans la grande tranchée de 1924, les "foyers de renne" identifiés par le fouilleur représentaient un mélange de plusieurs niveaux. La plupart des pièces sont cassées et portent la marque d'impacts anciens. Quelques-unes sont retouchées ; par exemple la feuille qui porte le numéro

d'inventaire 215146 a été reprise en perçoir et le numéro 215145 a été retouché en pointe (fig. 16-8).

À ces pièces, s'ajoutent de bonnes séries de grattoirs qui comprennent des grattoirs sur lames, sur lames retouchées et sur éclats. Les burins et perçoirs sont rares et la proportion de lames retouchées varie d'un foyer à l'autre. Il y a donc dans les ensembles lithiques une variété de types d'outils qui dépasse largement ce que l'on a pu observer dans les niveaux gravettiens et aurignaciens. D'autre part, les grattoirs sont de bonne facture et n'ont pas le caractère opportuniste noté dans les séries gravettiennes.

Séries provenant des fouilles récentes

Le sondage du secteur I11 qui n'a porté que sur 3 m² a fourni des séries limitées mais toutefois intéressantes. Ces séries comprennent des fragments de feuilles de petite et moyenne dimensions dont plusieurs en cristal de roche (fig. 16-7c), quelques éclats et lames et surtout des petits éclats de retouche biface qui témoignent de la fabrication de feuilles sur place (tabl. 16-7).

	Feuilles	Armatures	Outils	Lames retouchées	Lames et lamelles	Éclats	Esquilles	Nucléus
L13	3	1	1	4	12	4	***	
N16	6 + 20 fragments		9		12		***	
I11	5		2		14	59	135	2

Tabl. 16-6 – Outillages solutréens des fouilles récentes.



Fig. 16-7 – a et b, grandes feuilles de laurier entières provenant des fouilles Arcelin dans la Terre Sève, photos Musée de Solutré; c, petite feuille de laurier en cristal de roche, fouilles Combiér, photo Musée de Solutré. Échelle : 1/1.

On soulignera que les feuilles sont presque toutes cassées. Les cassures sont pour la plupart dues à des impacts latéraux. Il y a aussi des cassures à languettes ou inversement des cassures qui pourraient être dues à l'emmanchement ou à la pression de la hampe sur l'armature. Les fractures distales par impact sont rares, mais il y en a. Une partie au moins des pièces foliacées ont bien servi à armer des projectiles. Ce sont là des aspects de l'étude qui devront être repris avec plus de détail et en relation avec l'étude tracéologique. Mais on peut déjà penser que ces pièces qui étaient des armatures ont pu aussi servir de couteaux. Les feuilles étaient retaillées sur place et l'abondance des petits éclats confirme bien que les armes étaient refourbées autour du "foyer". Mais il ne semble pas qu'il y ait eu d'autres activités dans cette partie du site. Aux séries provenant de N16, L13 et I11, il faudrait ajouter les pièces provenant du secteur P16 qui a fourni un petit nombre de feuilles solutréennes répandues dans la masse du niveau magdalénien (fig. 16-9). J. Combiér attribue la présence des pièces au lessivage de niveaux solutréens situés plus haut sur la pente (chapitre 7). Il s'agit de fragments de petites feuilles de laurier, d'une lame à retouches plates que l'on peut considérer comme une ébauche et de quelques esquilles provenant de retouches bifaces. Ces pièces sont malheureusement mélangées à l'outillage magdalénien, on ne peut donc pas en fournir un décompte séparé.

On doit souligner que les niveaux solutréens de L13 et I11 ont fourni des éléments de parures et des pièces gravées qui n'ont pas d'équivalent dans les niveaux aurignaciens ou gravettiens de Solutré. À ceci s'ajoute la présence d'importants foyers. Malheureusement les fouilles récentes n'ont fait qu'effleurer les niveaux solutréens et les objets qui en proviennent restent des échantillons limités qui peuvent ne pas être représentatifs. Les outillages ramassés au cours des fouilles anciennes sont beaucoup plus riches et plus diversifiés. Il semblerait que les Solutréens aient fait des séjours plus longs avec des groupes plus nombreux et plus divers que leurs prédécesseurs sur le site. On serait donc en présence d'un mode d'habitat autre que celui des groupes chasseurs aurignaciens et périgordiens. On rappellera que les niveaux solutréens correspondent à une période au climat rigoureux pendant laquelle les chevaux avaient plus ou moins disparu et les hommes chassaient le renne. À cette évolution du climat et de la faune correspond une transformation de l'équipement mais aussi un changement dans la manière d'utiliser le site de Solutré.

LE MAGDALÉNIEN

Industrie du secteur P16

C'est l'industrie du secteur P16 ramassée par l'équipe Combiér qui donne les meilleures informations sur l'industrie lithique du Magdalénien de Solutré; elle comprend 10 kg de silex, 6,7 kg de chailles locales et quelques pièces en jaspe. L'ensemble comprend 1535 pièces codées en silex et chailles auquel s'ajoutent 1690 petits éléments provenant du

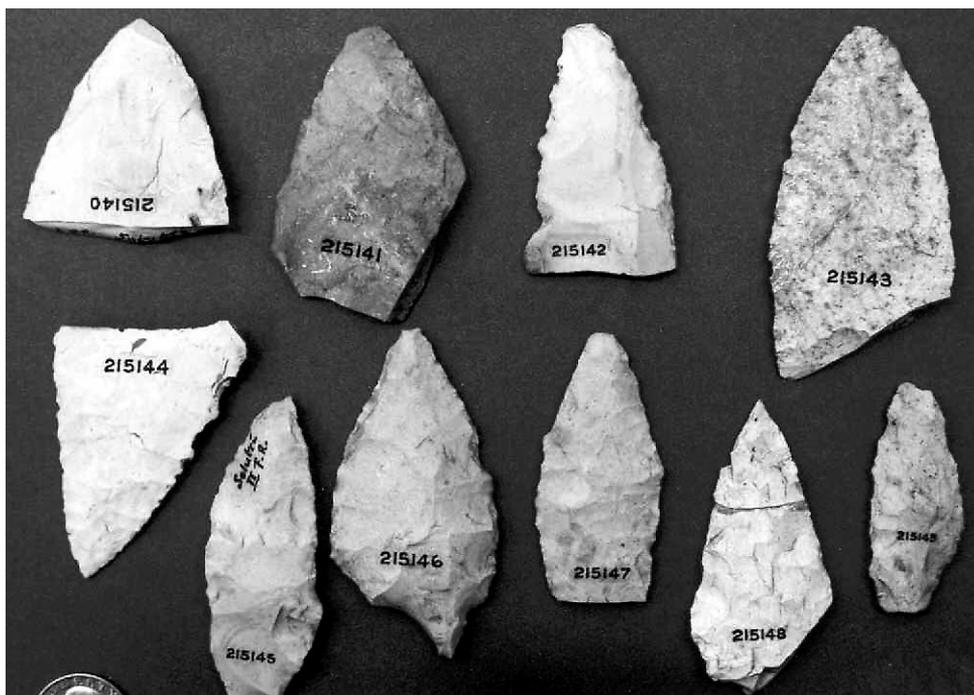


Fig. 16-8 – Série de fragments de feuilles de laurier, collections du Field Museum, Chicago (photo A. Montet-White).

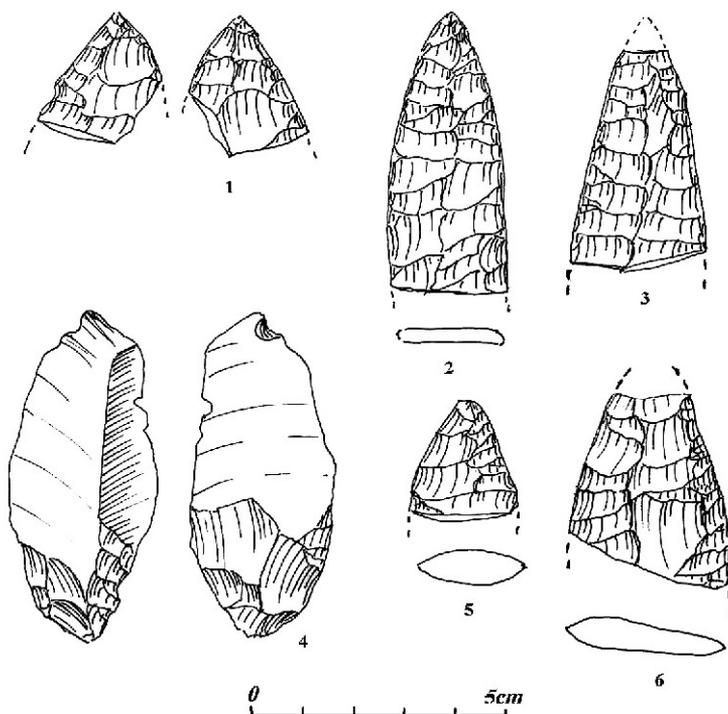


Fig. 16-9 – Pièces solutréennes remaniées dans P16.

	Nucléus ébauches	Pièces à crêtes	Éclats	Lames	Outils	Armatures	Chutes de burin	Esquilles	Fragments et cassons
nbre	14 2,4 %	11 0,4 %	429 14 %	308 10,2 %	262 6,5 %	81 3,1 %	184 6,1 %	680 20 %	(800) 37 %
poids	15,9 %	5,9 %	21,7 %	7,6 %	21,3 %	0,6 %	2,9 %	9,2 %	17 %

Tabl. 16-7 – Répartition de l'industrie lithique de P16, Magdalénien.

tamissage. La patine qui recouvre presque tout le matériel lithique rend l'identification des sources aléatoire. Les chailles sont d'origine locale et la presque totalité des pièces en silex proviennent probablement d'affleurements situés à une dizaine de kilomètres, dans le Mâconnais. L'origine des pièces qui paraissent ne pas être locales n'a pas été déterminée.

Outils et lames représentent près de 30 % de la masse du silex apporté sur le site. Les taux relevés dans d'autres séries provenant de gisements du Paléolithique supérieur se situent entre 20 % et 25 %. Par contre les nucléus et les ébauches ne comptent que pour 16 % du poids total. On notera également que la masse des produits de débitage, éclats, esquilles, cassons représente environ 50 % du total (tabl. 16-7).

Nucléus (14)

Les ébauches sont de petites dimensions et portent une série d'enlèvements sur les deux faces, pris à partir

d'un bord et formant une crête. À l'exception d'un spécimen récolté en surface, hors contexte, les nucléus abandonnés sur l'aire P16 ont été épuisés par la production de lamelles. Le poids des nucléus en silex varie de 24 g à 105 g avec une moyenne de 57 g. La longueur de la surface d'enlèvements est en moyenne de 43 mm, la largeur (mesurée au centre de la pièce) de 41 mm et l'épaisseur (perpendiculaire à la largeur) est de 33 mm. Ces chiffres reflètent la petite dimension de ces pièces qui sont de forme plus ou moins globulaire (fig. 16-10). Les nucléus sont à deux ou plusieurs

	Sans cortex	< 25 % cortex	< 75 % cortex > 25 %	Total des pièces corticales
lames	89,27 %	8,21 %	2,52 %	8,73 %
éclats	70,7 %			29,3 %
esquilles	56 %			44 %

Tabl. 16-8 – Répartition du cortex sur les produits de débitage.

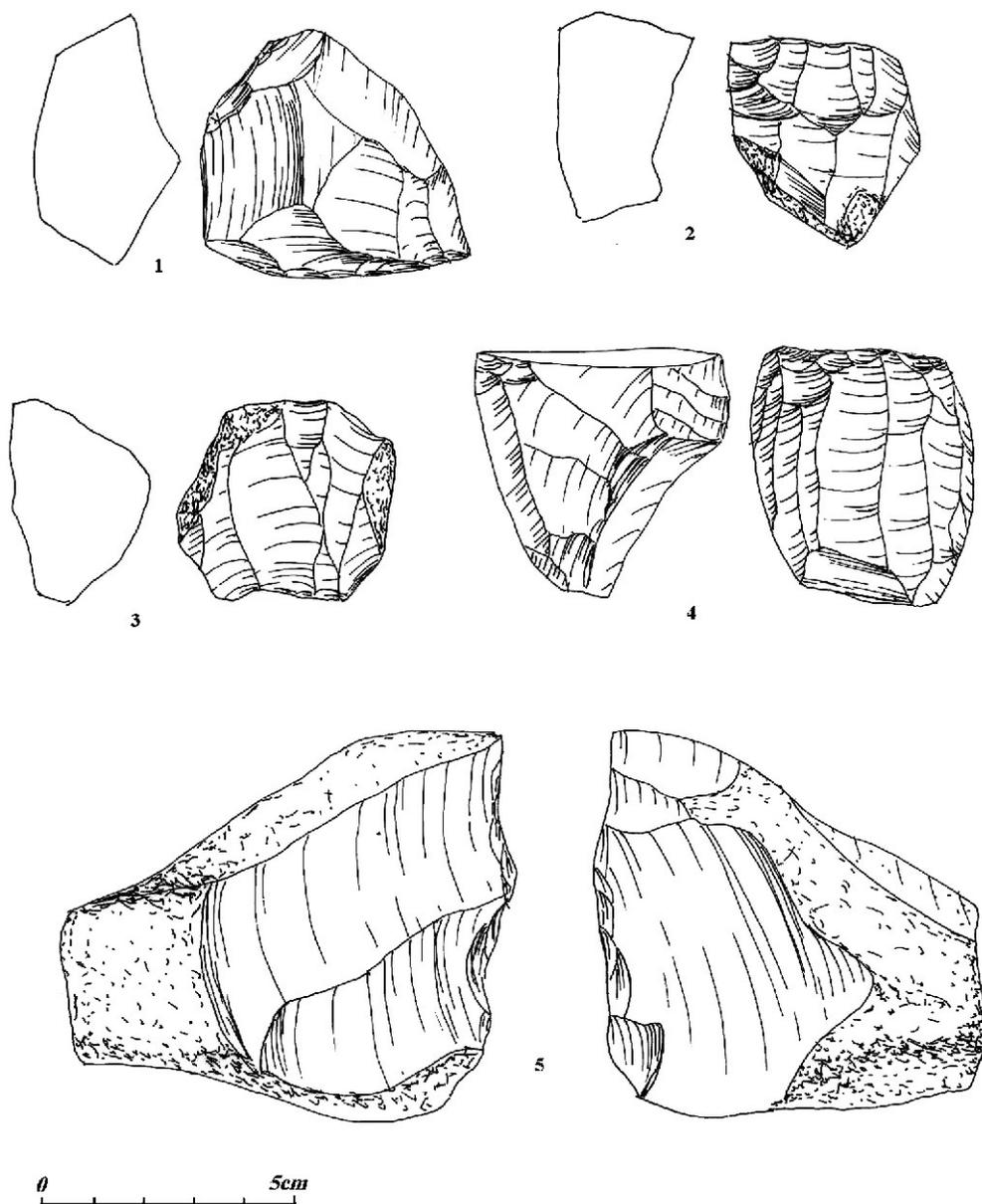


Fig. 16-10 – P16, magdalénien, nucléus (1-4) et ébauche (5).

plateformes et ont servi à la production de lamelles du moins dans les dernières phases de leur utilisation.

D'autre part, la proportion lames/nucléus – 560 lames et outils sur lames pour 14 nucléus, soit une quarantaine de produits utilisables par nucléus – paraît excessive. Il semblerait bien que les Magdaléniens aient apporté des lames brutes en plus des nucléus qu'ils utilisaient surtout pour la production de lamelles.

Les produits de préparation ou de rafraîchissement des nucléus sont en relativement petit nombre consistant en pièces à crêtes partielles et éclats de préparation de plates-formes. Leurs dimensions sont en rapport avec la dimension des nucléus. Il semble bien que les pièces débitées sur place n'ont pas pu fournir que des petites lames et des lamelles.

Les traces de cortex restent visibles sur un pourcentage significatif des lames et éclats. Ceci confirme que les magdaléniens apportaient sur le site des blocs entamés ou des ébauches qui ont conservé une partie de leur surface d'origine telle que celle qui a été retrouvée en cours de fouilles (tabl. 16-8).

Les lames (317)

L'industrie de P16 est concassée, il y a peu de lames entières (12 %) (fig. 16-11). Les fragments proximaux forment 27 % de l'ensemble et 31 % des lames cassées et les fragments distaux 17 % du premier et 20 % du second. La majorité des lames cassées sont des fragments médians (44 % du total et 49 % du total des fragments) ce qui est souvent le cas dans les séries avec un fort taux de fracturation. Les cassures sont anciennes et les fragments ne sont pas proches les uns des autres.

	Nombre	Longueur moyenne	Largeur moyenne	Épaisseur moyenne
lame/lamelle complètes	39	34		
fragments proximaux	87	23		
fragments médians	136	20		
fragments distaux	55	25		
total	317		15	4

Tabl. 16-9 – Dimensions moyennes des lames et lamelles (en mm).

On a pu raccorder en partie deux lames dont les fragments provenaient du même carré. On peut penser qu'il y aurait davantage de raccords si le concassage des lames était le fait d'un transport le long de la pente par des agents naturels. La rareté des raccords suggère plutôt que les lames ont été cassées à l'usage et que les magdaléniens ont abandonné les fragments sur l'aire de boucherie.

Les mensurations de longueur indiquent que les lames entières sont des petites lames ou lamelles : trois spécimens seulement dépassent 50 mm de long ; elles mesurent 64 mm, 72 mm et 78 mm (tabl. 16-9). Largeur et épaisseur prises sur l'ensemble de l'échantillon, donnent une meilleure estimation du module des produits laminaires (tabl. 16-8). La largeur varie de 5 mm à 35 mm et les lames de plus de 15 mm de largeur forment près de 40 % du total. Ce sont les lames de plus de 50 mm de long et 15 mm de large qui sont cassées.

Les talons sont écrasés ou enlevés au débitage sur 26 % des pièces et plus spécialement sur les lames. Les talons simples (16 %) ou amincis (6 %) sont également



Fig. 16-11 – Magdalénien. Séries de fragments de petites lames et lamelles du secteur P16 (photo A. Montet-White).

répartis parmi les lames et les lamelles ; les talons linéaires (9 %) et punctiformes (18 %) dominent parmi les lamelles.

Sélection des supports

Comme c'est souvent le cas dans les industries sur lames, les grattoirs et les burins sont faits à partir de lames relativement robustes ; les moyennes de largeur et épaisseur des grattoirs et burins (22 mm et 21 mm) dépassent largement celles des lames brutes (15 mm) et des lames retouchées (19 mm). Les lames minces devaient être utilisées comme couteaux avec ou sans retouches des bords latéraux.

Les grattoirs (28)

Ils sont faits de préférence sur des supports larges et épais. Parmi les grattoirs, 12 sont sur éclat et 16 sur lame (fig. 16-12). Les grattoirs sur lames ont des bords latéraux qui peuvent porter des traces d'utilisation mais un seul est sur lame à retouches inverses (fig. 16-12 : 7). Les fronts de grattoirs sont peu incurvés ; les grattoirs sont souvent associés à des retouches latérales directes ou inverses (fig. 16-12 : 6), à des écaillures ou des encoches. La moitié, 14 sur 28, sont cassés ; la cassure se trouve souvent à 3 ou 4 cm de l'extrémité de l'outil, ce qui pourrait être dû à la pression du manche ou de la main pendant l'usage. Mais on trouve également quelques fronts de grattoirs qui ont pu être

	Grattoirs	Burins	Lames retouchées
longueur		40	43
largeur	22	21	19
épaisseur	8	8	5

Tabl. 16-10 – Dimensions moyennes des grattoirs, burins et lames retouchées (en mm).

cassés intentionnellement après usage de manière à reprendre l'aménagement de l'outil.

Les burins (44)

Les burins sont relativement nombreux (fig. 16-13). Les supports sont des lames du même module que celles utilisées en grattoirs ; il y a d'ailleurs plusieurs grattoirs-burins (fig. 16-13 : 2, 3). 15 sont des burins dièdres, 12 sont sur cassure et 17 sont des burins sur troncature. Tous ou presque ont été non seulement utilisés mais retaillés et repris jusqu'à épuisement. Parmi les burins sur lame cassée, la cassure se trouve soit en milieu de la lame soit vers l'extrémité distale.

Les chutes de burins qui sont assez nombreuses (116) témoignent de la fabrication et de l'affûtage des burins sur l'aire de travail du secteur P16 (fig. 16-14). 74 pièces sont de section triangulaire et représentent donc une première série d'enlèvements (fig. 16-14 :

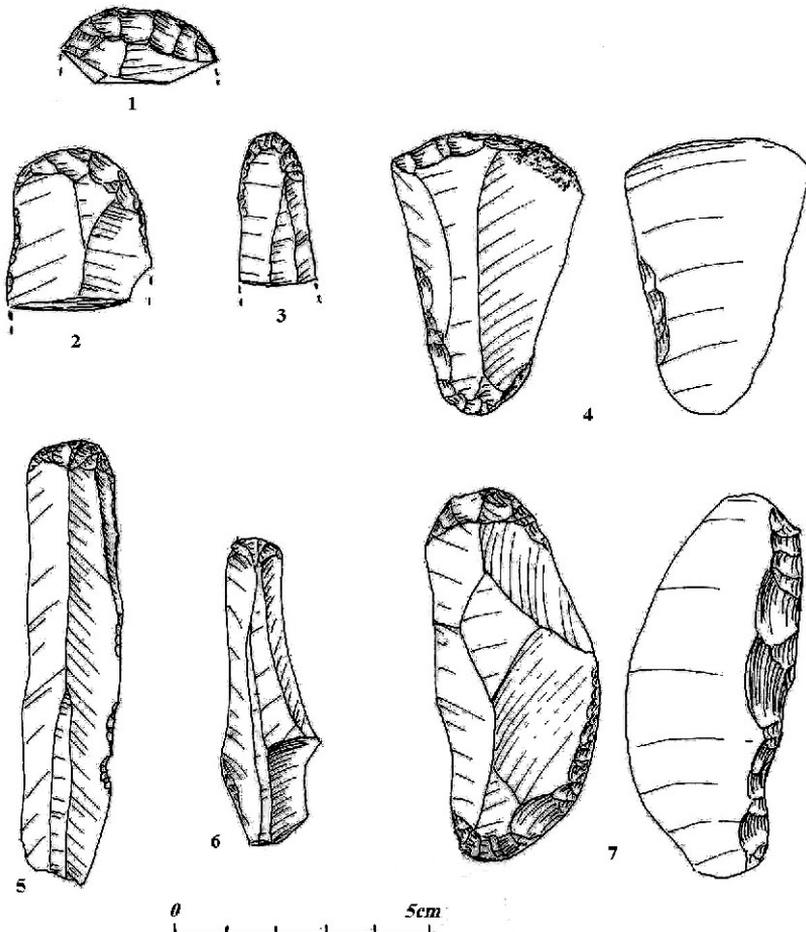


Fig. 16-12 – Magdalénien. P16, grattoirs.

2, 3, 4, 7) et 42 à section plus ou moins rectangulaire sont le résultat d'affûtages (fig. 16-14 : 1, 3, 4). Parmi les chutes de première série, 46 sont faites à partir de bord brut et 28 à partir de bord retouché. 86 % se terminent normalement et les pièces restantes sont outrepassées.

Outils composites (5)

Ils comprennent trois grattoirs-burins et deux burins-perçoirs. Dans trois cas, il semble que les burins aient

été retailés dans un deuxième temps sur un bout de lame opposé à un grattoir. Il s'agirait d'outils recyclés plutôt que de véritables outils doubles. Il en est de même des burins-perçoirs.

Perçoirs (16)

Les perçoirs comprennent un petit groupe de pièces sur éclat dont un est fait sur éclat cortical (fig. 16-15). Ces perçoirs sur éclats ont souvent l'extrémité retouchée en mèche placée en angle ou sur le côté. Les

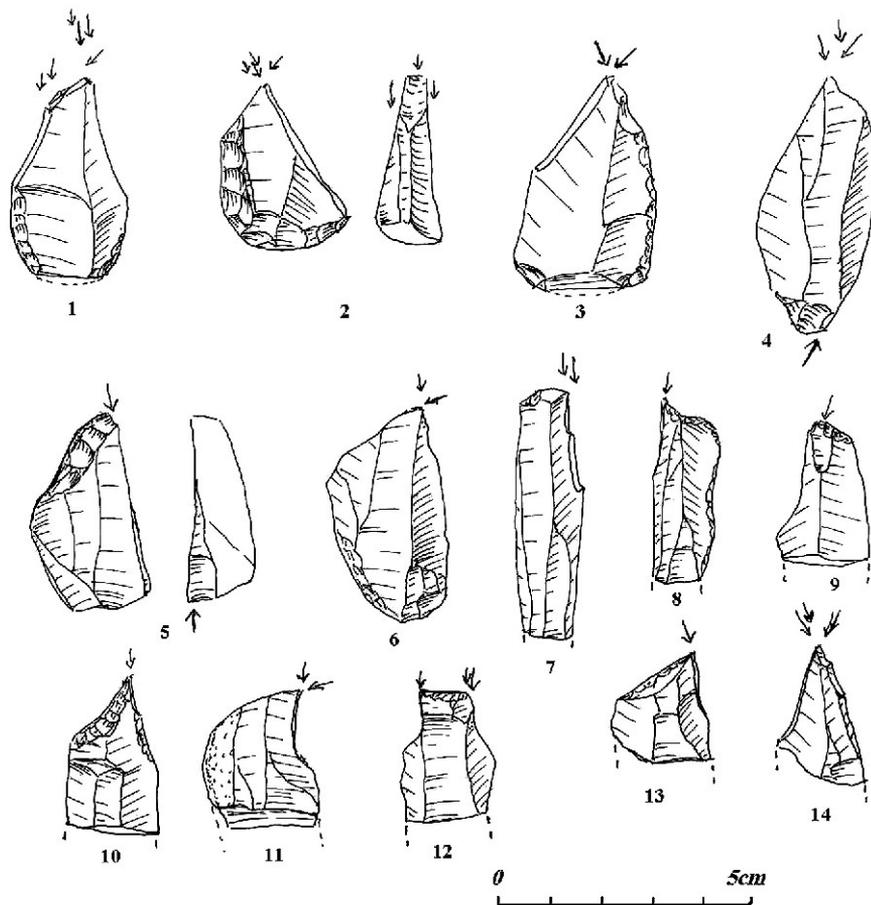


Fig. 16-13 – Magdalénien. P16, burins.

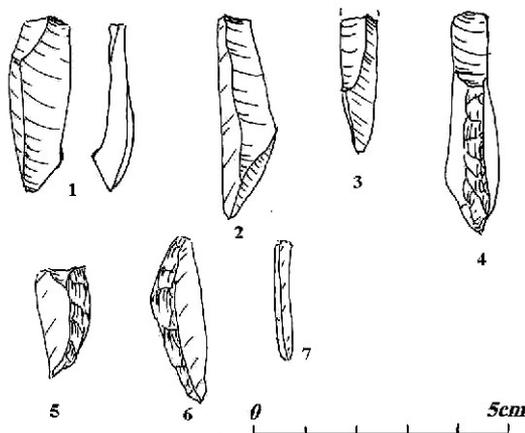


Fig. 16-14 – Magdalénien. P16, chutes de burins.

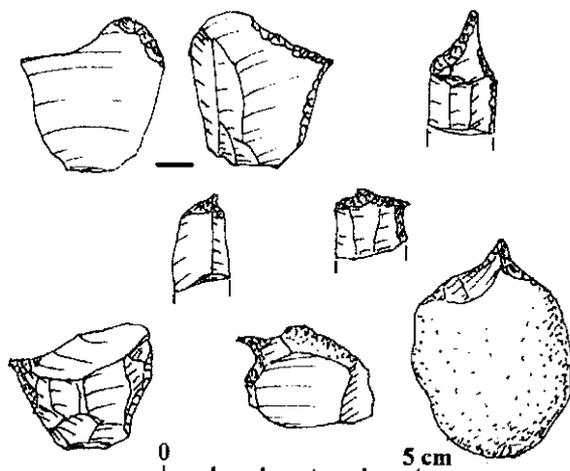


Fig. 16-15 – Magdalénien. Perçoirs.

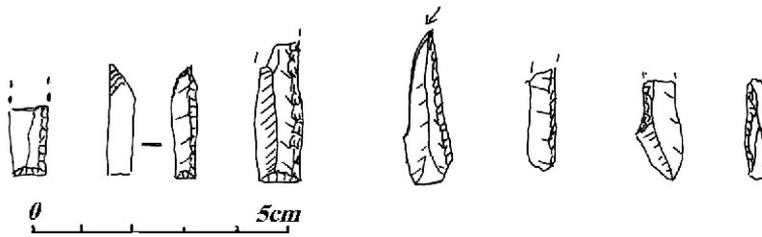


Fig. 16-16 – Magdalénien. P16, armatures à dos.

micro-perçoirs sur petite lame ou lamelle sont de forme classique.

Lames tronquées (12) et lames retouchées (17)

Ce sont des pièces faites sur supports plus étroits mais surtout plus minces que les grattoirs et les burins.

Outils sur éclats (31)

Ils sont divers, ce sont des éclats retouchés plutôt que des racloirs et des pièces à coches ou denticulées.

Armatures (74)

Ce sont les pièces les plus nombreuses, La majorité sont des fragments de lamelles à dos simple, mais on trouve également des formes plus caractérisées comme les lamelles à dos et troncature droite et des fragments de pointes dont l'extrémité porte une fine retouche de la face inverse (fig. 16-16). Plusieurs spécimens ont une cassure en coup de burin qui a pu provenir d'un impact. Ces pièces ont pu être introduites sur l'aire de boucherie avec les carcasses. Elles peuvent aussi représenter les rejets de la réparation des embouts d'armes de jet. On peut penser que la production de lamelles sur le site avait pour but la préparation de pièces à dos.

CONCLUSIONS

Dans quelle mesure les outillages de Solutré sont-ils conformes aux modèles d'outillages de chasseurs évoqués en début de ce chapitre ? Les éléments de comparaison vont en faveur d'une réponse positive.

Les séries aurignaciennes de M12 sont celles qui se rapprochent le plus des sites de chasse d'Europe centrale en ce qui concerne la structure de l'outillage tout au moins. Petits éclats et esquilles indiquent un ravivage des nucléus, l'outillage comprend surtout des lames-couteaux avec aussi un nombre limité d'outils en bout de lames, grattoirs, troncatures et burins. Il s'agit d'un outillage adapté à des tâches variées mais faisant usage d'un minimum de ressources.

Les séries le plus spécialisées sont celles qui proviennent du "magma" gravettien. On soulignera que les échantillons d'industries gravettiennes proviennent de plusieurs sondages situés dans différents secteurs du gisement et que les séries provenant des anciennes fouilles ont les mêmes caractères. Ces séries peuvent donc être considérées comme représentatives de

l'ensemble du site. Les Gravettiens tiraient des lames longues et droites à partir de nucléus dont il suffisait d'enlever un reste de crête. Les lames étaient utilisées comme couteaux et un nombre très limité d'entre elles étaient transformées en grattoirs ou burins. En dehors des lames cassées ou inutilisables, peu de matériel se trouvait abandonné sur le lieu de travail ; on n'y retrouve que très peu d'éclats ou d'esquilles. On peut attribuer ce fait à la qualité de la technique de taille des Gravettiens et au fait qu'ils ne tiraient qu'un nombre restreint de lames nécessitant peu ou pas de ravivage des nucléus.

On soulignera la rareté voire l'absence d'armatures dans les industries aurignaciennes et gravettiennes. Ce point les sépare du modèle paléindien ; cette différence serait à rapporter aux formes d'équipement de chasse. Les Aurignaciens et Gravettiens de Solutré ont en commun avec les Paléindiens d'apporter avec eux des nucléus prêts à l'usage que, semble-t-il, ils remportaient avec eux. Dans les deux cas, on est bien en présence de groupes de chasseurs mobiles.

Les fouilles modernes n'ont pas mis au jour des séries solutréennes suffisantes pour pouvoir tirer des conclusions. On devra se contenter de signaler que les Solutréens pratiquaient la taille biface sur le site. Mais "les foyers de rennes" mis au jour dans les années 20 contenaient un bon nombre d'outils de types variés. En outre la présence d'éléments de parures et de pièces gravées est un argument en faveur de séjours plus longs par des groupes humains qui ne comptaient pas que des chasseurs mais dans lesquels se trouvaient peut-être aussi des femmes et des enfants.

Les Magdaléniens se différencient nettement de leurs prédécesseurs. Certes, l'industrie n'est pas abondante sur l'aire de P16. Les Magdaléniens eux aussi apportaient sur le site de petites quantités de matière première lithique sous la forme de nucléus ébauchés avec sans doute aussi quelques grandes lames. Mais leur outillage était plus varié et surtout la proportion des outils qui ont pu servir à travailler les peaux, l'os ou le bois – grattoirs, burins et perçoirs – est beaucoup plus importante. On peut donc penser que les Magdaléniens poussaient plus avant le traitement des carcasses et surtout celui des peaux. D'autre part les armatures sont relativement nombreuses ; l'apprêt et la réparation des armes étaient des activités importantes sur le site. En cela ils se différencient nettement des Gravettiens qui, eux, ont rarement laissé sur place des pièces de leur équipement de chasse qu'ils devaient aller réparer ailleurs.

La plus grande variété de matériel indiquerait la présence de groupes plus nombreux ou de séjours plus longs. Ces différences dans l'organisation des groupes de chasseurs reflètent probablement le progrès de l'équipement de chasse et des techniques domestiques

au cours des derniers stades du Paléolithique, des procédés plus complexes pour préparer la viande et de tanner les peaux demandant des outils plus spécialisés et peut-être aussi plus de main d'œuvre et des séjours plus longs.

Analyse tracéologique de l'outillage aurignacien (Secteur M12)

William E. BANKS

INTRODUCTION

Cette étude présente les premiers résultats de l'analyse tracéologique réalisée sur un échantillon de lames et d'outils en silex aurignaciens provenant du secteur M12. L'analyse des traces d'usure au microscope permet dans un premier temps de déterminer la façon dont un outil a été utilisé, mais aussi, souvent, d'identifier les matériaux sur lesquels les préhistoriques ont travaillé. Une telle analyse est cruciale pour déterminer les activités auxquelles se sont livrés les habitants du site.

L'analyse au microscope des traces d'usure de l'assemblage aurignacien M12 a été effectuée d'abord dans le but de déterminer si les caractéristiques des traces d'usure étaient préservées sur les outils lithiques et, d'autre part, si les processus de formation et d'altération des sédiments avaient laissé des traces microscopiques sur les outils et, de ce fait, altéré certains des traits caractéristiques liés à leur utilisation par les préhistoriques. Si l'étude s'avérait possible, le but principal était alors de faire l'inventaire des traces d'usure visibles pour, enfin, décrire comment ces outils lithiques avaient été utilisés et sur quels matériaux.

MATÉRIAUX ET MÉTHODES

Les pièces aurignaciennes originelles qui composent l'échantillon utilisé pour cette étude, n'ont pas été examinées directement, et ceci pour deux raisons. La première est que ces objets sont patinés de telle sorte que leurs surfaces sont hautement réfléchives ; cela rend particulièrement difficiles la localisation et l'identification des traces d'usure avec un microscope à haute résolution. D'autre part, les pièces devant rester au musée de Solutré, il ne m'était pas possible d'avoir accès à un microscope muni de l'équipement optique

nécessaire à l'examen des objets. Ces deux problèmes ont été résolus par la fabrication de moules en négatif de silicone à haute résolution, qui ont alors pu être rapportés aux États-Unis, où des moulages positifs en résine époxy ont été fabriqués à partir des négatifs en silicone. C'est sur ces moulages qu'il a été possible d'examiner les traces d'usure.

Méthode de Moulage

L'idée de moulages appliquée à l'analyse de micro-usures n'est pas nouvelle, et nombre de techniques ont été décrites dans la littérature (Beyries, 1981 ; Knutsson et Hope, 1984 ; Moss, 1983 ; Plisson, 1983). Ces techniques impliquent la fabrication de fins moulages de la surface des objets. Bien qu'ils soient relativement faciles à faire, ces moulages produisent une empreinte négative de la surface de l'objet, ce qui rend difficile l'identification et l'interprétation de ses traits d'usure microscopiques. On ne sait également pas encore combien de temps ces moules peuvent conserver leur intégrité. L'utilisation du gel de silicone dentaire "Coltène-Whaledent President Plus Regular Body" pour faire un moulage de la surface des pièces résout ces problèmes.

À ma connaissance, la méthodologie décrite ci-dessous n'a pas été utilisée par des archéologues, mais par des paléoanthropologues (Rose, 1983 ; Teaford et Oyen, 1989 ; Ungar, 1994). Le gel de silicone dentaire a été utilisé ici pour faire les moulages négatifs de la surface des outils de Solutré. Ce gel de silicone a la capacité de reproduire des caractéristiques visibles jusqu'à un grossissement 10000 × et demeure en bonne condition indéfiniment selon la documentation du produit Coltène-Whaledent. Les moules négatifs en silicone sont utilisés pour créer des moulages positifs en époxy qui sont ensuite soumis à un examen au microscope.

Cette méthode de moulage est avantageuse car elle constitue une réplique des traits de traces d'usure de haute résolution. Le moule négatif en silicone garantit une stabilité illimitée dans le temps et une infinité de moulages positifs en époxy peuvent être faits à partir d'un seul moule négatif. Un autre avantage de cette méthode est que la couleur des moulages peut être contrôlée avec précision de sorte que la brillance ne pose aucun problème pendant l'examen au microscope.

Le coût élevé du silicone ne permet pas de mouler les objets dans leur entier. Il a donc fallu développer une approche systématique des pièces à étudier. Pour cette étude préliminaire, on s'est contenté de mouler dans la mesure du possible la surface ventrale des pièces qui, étant plate, permet de faire des observations plus fiables. Enfin, il y a de fortes chances pour que la surface ventrale d'un outil ait été la première à entrer en contact direct avec le matériau travaillé.

Les niveaux aurignaciens du secteur M12, se révèlent pauvres en terme d'industrie lithique. Par conséquent, il a été possible de procéder au moulage de toutes les pièces découvertes lors des fouilles récentes. Seuls des fragments angulaires ou fortement concrétionnés ou d'autres encore dont la surface du silex avait été visiblement altérée par une trop grande patine ont été laissés de côté. L'analyse a porté sur un ensemble constitué de 42 pièces : 15 pièces proviennent des fouilles de 1998, et 27 pièces des fouilles datant des années 70.

Examen des traces microscopiques

La méthode appliquée ici est dérivée de l'approche tracéologique de Semenov (1964). L'équipement employé est un microscope binoculaire à interférence différentielle avec réflexion de lumière polarisante, ainsi que les optiques de Nomarski à grossissement moyen (100-400 ×) qui est décrit en détail ailleurs (Kay, 1996, 1997). L'utilisation de ces optiques est idéale pour une étude de traces d'usure car les images obtenues sont tri-dimensionnelles et finement détaillées.

Il est difficile sinon impossible d'examiner la surface totale d'une pièce. On se trouve obligé de sélectionner une partie de la surface pour y chercher des traces d'usure. Les bords tranchants de la face plate ont été examinés en premier lieu ; l'examen a été poursuivi le long de l'axe longitudinal de la surface plate et enfin le long d'un axe transversal perpendiculaire, cette fois, à l'axe longitudinal. L'examen des bords de la surface ventrale d'un outil a été réalisé de manière à assurer que les traces d'usure dues soit à l'emmanchement, soit à la préhension ou même aux remaniements post-dépositionnels pouvaient être trouvés et répertoriés. Quand des traces étaient observées, elles étaient alors examinées au grossissement 400, puis répertoriées pour enfin être documentées avec un appareil photo à grossissement 400 ×.

Documentation des traces d'usure

Déterminer l'utilisation d'un outil est particulièrement difficile si on ne se base que sur une seule caractéristique. Une interprétation plus précise de

l'utilisation d'un outil est toutefois possible si l'on en prend plusieurs en compte. Quand des traces d'usure ont été décrites et photographiées, un certain nombre de caractéristiques se dégagent. Ces dernières incluent le développement et les caractéristiques du polissage, la densité et l'orientation des stries relatives au bord de travail de l'outil, la cristallisation, et l'état du bord. Les polis ont été définis :

1. comme étant faiblement, moyennement ou très développés ;
2. comme étant, ou non, invasifs ; limités, ou non, aux bords de l'outil ; et présentant, ou non, des facettes ;
3. la relative densité des stries a aussi été relevée, de même que leur orientation par rapport au bord de l'outil.

La cristallisation a, elle aussi, été enregistrée. Ce dernier facteur joue un rôle essentiel dans la détermination du sens dans lequel l'outil a été utilisé car elle se forme au bord de la pièce après le poli.

Un bord endommagé comprend cassures et arrondissements. Ces facteurs sont utilisés pour déterminer la dureté relative du matériau travaillé. Les matériaux mous vont généralement engendrer un arrondissement du bord de l'outil, alors que des matériaux durs auront tendance à abîmer le bord au point d'en enlever des micro-éclats ou de l'écraser.

L'observation au microscope de répliques expérimentales d'outils similaires, utilisés pour couper, gratter, et inciser du bois, de l'os et du bois de renne, ainsi que pour dépecer des animaux et racler de la peau fraîche, a permis de contrôler l'analyse et l'interprétation.

RÉSULTATS

L'ensemble de 42 pièces provenant du secteur M12 comprend 17 lames et fragments de lames, 4 grattoirs, 2 burins, 1 perçoir, 1 bec, et 1 lame tronquée, sur lesquels on a pu décrire et documenter 54 traits d'usure.

Les lames

Les lames et les fragments de lames portent des traces qui illustrent une large variété d'utilisations. Un faible pourcentage de lames montre des traces attribuables au piétinement ou à des modifications post-dépositionnelles. Parmi les traits répertoriés, sept ont une utilisation que l'on peut attribuer à la découpe, neuf au grattage, et deux lames montrent à la fois des traces de découpe et de grattage. L'analyse indique qu'un large pourcentage des lames utilisées était employé sur des matériaux durs à moyennement durs : 5 des lames ont été utilisées pour travailler le bois, et 8 pour de l'os ou du bois de renne. Seules 3 lames montrent des traces d'usure indicatrices d'un travail sur peau (fig. 17-1). Il semble également que 3 lames aient été utilisées pour travailler sur des matériaux différents. Par exemple, le spécimen illustré sur la figure 17-2, que l'on classerait parmi les couteaux à dos naturel, est une lame qui a servi à couper l'os ou le bois du renne mais qui a servi aussi à découper les peaux.

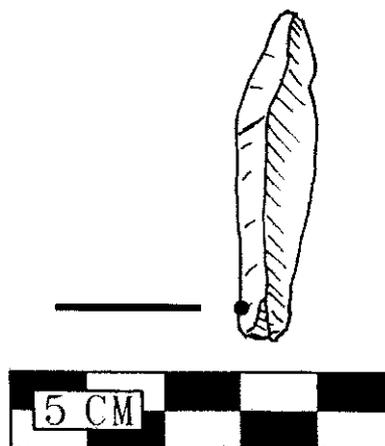


Fig. 17-1 – Petite lame brute, utilisée pour le travail des peaux ; les traces d’usage sont à la base du tranchant gauche.

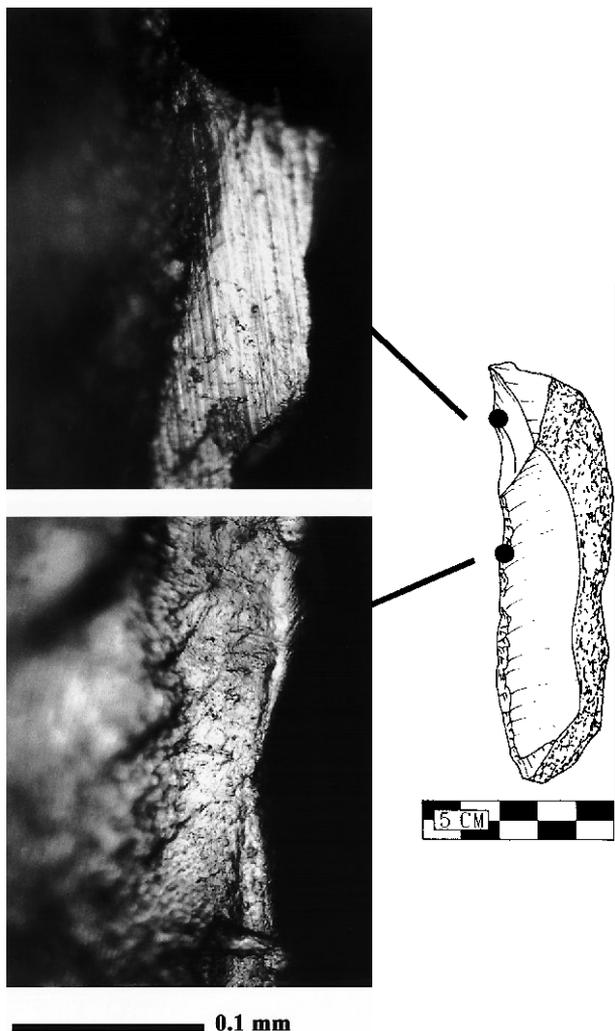


Fig. 17-2 – Grande lame à dos naturel et tranchant retouché ; on note des stries d’usage parallèles sur l’extrémité distale du tranchant et un poli sur sa partie médiane.

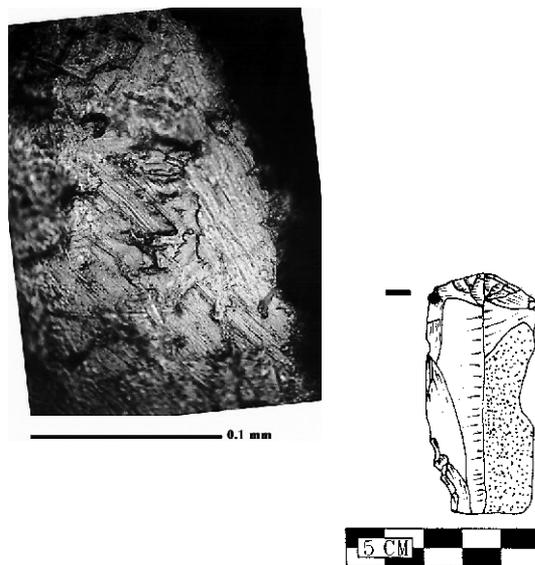


Fig. 17-3 – Grattoir en bout de lame retouchée, les traces d’usage sont à l’angle du front de grattoir et du bord retouché.

Les Grattoirs

L’échantillon examiné comprend 2 grattoirs sur lames, un grattoir double, et un grattoir épais. Les deux extrémités du grattoir double étaient utilisées et révèlent des traces dues à des grattages sur os ou sur bois de renne et sur peau (fig. 17-3). Le bord retouché de l’un des grattoirs en bout de lame qui est cassé, présente des traces indiquant une utilisation sur peau. La cassure, par contre, présente, elle, les traits d’une usure pouvant être attribuée aux mouvements de la pièce dans un manche en bois. Le fait que cette pièce était emmanchée a peut-être été la cause de sa cassure. On y remarque également des traits résultant d’un

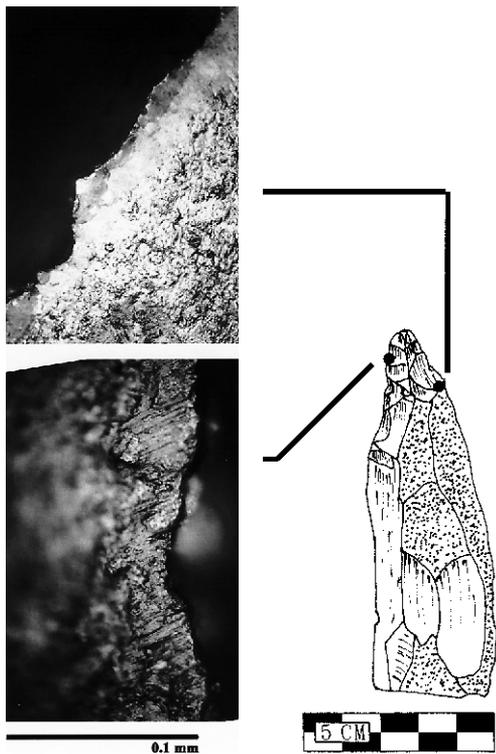


Fig. 17-4 – Bec ou grattoir museau étroit avec traces d'usage sur l'extrémité préparée de l'outil.

piétinement ou d'une modification post-dépositionnelle. Le grattoir épais n'est pas complet, mais possède un reste du bord grattant fortement brûlé; mais cela n'a pas affecté la qualité de ses traces d'usage. Ce grattoir révèle des traces d'usage similaires à celles faites par de l'os ou du bois de renne. On notera que deux séries des traces relevées sur le grattoir épais ne peuvent être déterminées pour le moment; mais il semblerait qu'elles soient dues à une utilisation sur matériaux durs.

Les Burins

Les traces d'usage d'un burin dièdre et d'un burin d'angle sur cassure ont été examinées. L'extrémité du burin dièdre révèle des traces de grattage ou rainurage sur bois ou os. On a également pu noter une trace attribuée à la préhension. Par contre, le burin d'angle porte des traces le long de la facette, indiquant découpage d'un matériau mou, probablement de la peau.

Autres Outils

Le reste de l'échantillon d'outils examiné consiste en un fragment de lame à retouches latérales et troncature oblique, un perçoir et un bec. La lame tronquée

porte des traces d'usage le long de la troncature indiquant un grattage sur bois. Les traces observées le long de la portion du bord retouché du bec sont le résultat de grattage et de découpe sur bois ou bois de renne (fig. 17-4). Le perçoir ne porte aucune trace sur son extrémité en perçoir, mais on peut voir que le bord latéral non retouché a servi à couper de la peau.

CONCLUSION

Le piétinement et les détériorations post-dépositionnelles des pièces en provenance de M12 sont minimales et n'ont pas été un obstacle à la détermination précise de l'utilisation des outils. Les traces d'usage relevées indiquent que les outils retrouvés dans ce secteur étaient utilisés pour le dépeçage d'animaux, le travail des peaux, et le travail du bois, de l'os ou du bois de renne. Les outils utilisés pour le découpage semblent l'avoir été pour le démembrage des carcasses, ce qui impliquerait une ablation et une désarticulation des membres, puis la découpe de la viande. La peau semble avoir été travaillée fraîche, plutôt que sèche. On s'attendait à ces genres d'activités, étant donné que le site était manifestement un lieu d'abattage et de dépeçage de chevaux durant la période aurignacienne. Le résultat le plus surprenant de cette analyse est que l'activité la plus répandue est celle du grattage et de la découpe du bois, de l'os, et du bois de renne. Cela est très probablement dû à l'entretien et à la production de sagaies et d'outils en os/bois de renne, qui composaient la panoplie de chasse.

Cette analyse démontre que les activités et les types de matériaux travaillés ne sont pas divisés par type d'outil. Les lames étaient présentes dans tous les contextes d'utilisation précédemment mentionnés. Elles servaient donc d'outils à tout faire, dans des contextes variés, plutôt que pour un petit nombre d'activités spécifiques (telles que le dépeçage). Les grattoirs avaient une utilisation qui se limitait au grattage mais sur une variété de matériaux (peau, bois, os/bois de renne). Ces outils étaient essentiellement utilisés pour la maintenance et la production probable bien qu'hypothétique d'une composante organique de la panoplie d'outils aurignaciens. Cela s'applique également au bec, à la lame tronquée, et au burin dièdre. Le burin d'angle, par contre, semble avoir été utilisé pour le dépeçage.

Comme on pouvait s'y attendre, des traces d'usage liées au dépeçage de chevaux sont présentes sur les outils aurignaciens. Cependant, à ces différentes activités, on peut ajouter qu'il semblerait que des composants organiques de la panoplie d'outils aurignaciens étaient réparés, et peut-être même fabriqués sur le site. Toutefois, bien qu'aucun outil en os ou bois de renne en provenance de M12 n'ait été découvert, d'autres pièces similaires ont été retrouvées dans d'autres contextes à Solutré.

Le problème des déplacements humains, le territoire des chasseurs de Solutré

Jean COMBIER

Plus on remonte le temps, plus les indices de déplacements des hommes se réduisent à l'interprétation de données assez ténues et souvent ambiguës : telles par exemple celles qu'indique le transport utilitaire à longue distance d'objets matériels. On peut sans doute déterminer le lieu de provenance de certains vestiges très particuliers ; une variété de pierre siliceuse taillée au Moustérien, le jaspé-opale jaune, rouge et vert est ainsi connu à quelques exemplaires loin de son gisement d'origine de Fontmaure (Vienne) ; ou tel coquillage, originaire des faluns miocènes de Touraine, qu'un Magdalénien de l'est de la France avait ajouté aux dents percées du collier retrouvé dans sa tombe. Mais de semblables cas sont bien entendu rarissimes, presque anecdotiques et donc sans portée générale. D'autre part, s'il est toujours possible de relier deux points éloignés par une flèche sur une carte, on ne sera jamais certain des axes de circulation qui sont à l'origine de ces apports. Peut-être ces objets avaient-ils été colportés de proche en proche selon des itinéraires très détournés et impossibles à imaginer. D'où "le problème", sur une question générale que n'ont pas souvent abordée les préhistoriens.

LES REPÈRES MATÉRIELS DES DÉPLACEMENTS PRÉHISTORIQUES

Avec la Protohistoire, et dès l'Âge du Bronze, c'est-à-dire au cours des quinze ou seize siècles antérieurs à notre ère, on peut réellement parler de voies commerciales, jalonnées assez clairement par des "dépôts de fondeurs". Certains sont constitués d'objets neufs et donc, d'un point de vue chronologique, homogènes ; ce sont parfois des ensembles d'une telle qualité qu'ils ont été qualifiés de "trésors". D'autres, au contraire, étaient formés d'assemblages hétéroclites, de pièces cassées ou ratées destinées à la refonte, montrant que

le métal était encore rare et donc précieux. Certains ont été enfouis dans le sol et dissimulés avec soin, ou tout au contraire hâtivement, sans doute devant l'imminence d'un danger.

Pour le Paléolithique, on ne peut guère citer, dans la région que le très célèbre dépôt des pointes solutréennes, exceptionnelles, de Volgu, à Rigny-sur-Arroux, non loin de la confluence de cette rivière avec la Bourbince et la Loire. Si l'on écarte la thèse d'un dépôt "votif", il s'agissait effectivement de la cachette protégée de ce qui avait certainement constitué à l'époque, un bien précieux ; soigneusement rangées sur chant, ces grandes feuilles de laurier d'une extrême fragilité étaient intactes avant leur mise au jour par la pioche d'un terrassier.

Solutré n'est pas très loin : 50 km environ à vol d'oiseau ; mais, les reliefs intermédiaires, souvent enneigés, devaient constituer dans les conditions climatiques de l'époque des obstacles infranchissables. Le silex de haute qualité de ces pièces, probablement originaire de Touraine et du Gâtinais (des étages du Turonien et Sénonien) est tout différent de celui du Mâconnais qui est opaque, souvent carrié et riche en bryozoaires ; il n'existe aucun site solutréen intermédiaire qui puisse permettre d'envisager une relation entre ces deux points.

La vallée de la Saône, avec ses innombrables gués entre Lyon et le confluent du Doubs, les cours de l'Arroux et de la Dheune-Bourbince, qui relie obliquement la Saône à la Loire, sont bien connus et cités pour avoir produit une suite presque ininterrompue de vestiges du Néolithique et quelques stations que l'on peut assimiler à des villages de plein air. On peut donc présumer l'utilisation courante de ces vallées ou plus précisément des terrasses élevées ou des collines qui en dominent le lit majeur pour y implanter un premier réseau de pistes reliant de façon plus ou moins lâche

tous ces établissements dès le cinquième millénaire avant notre ère.

Sans tomber dans un déterminisme élémentaire, il faut tenir compte des sérieuses contraintes imposées à l'homme paléolithique dans ses déplacements par le relief, la végétation, le climat. Cependant la circulation des hommes et le transport de leurs productions manufacturées ou du produit de leurs chasses étaient pratiqués, non sans difficultés sans doute, depuis longtemps, bien avant le Néolithique le long des vallées et sur de grandes distances. La haute vallée de la Loire (Forez et bassin de Roanne), dont les ressources en gibier furent assez fortes pour y attirer des groupes humains importants, sans interruption majeure, du Moustérien à la fin du Magdalénien, c'est-à-dire pendant 50 à 60 millénaires, n'offrait guère de gîtes naturels de matières siliceuses ; à l'exception des galets ramassés sur les berges et qui fournirent un outillage de substitution pour certains usages à l'époque gravettienne, il y a 25 000 ans. L'ensemble du silex crétacé indispensable au débitage des lames et à la taille des longues pointes acérées de javelots les "pointes de la Gravette" était importé du bassin de Paris sous forme de rognons déjà en partie épannelés. Par quels itinéraires s'effectuait ce transport ? Dans quelles conditions ? Toute l'année ou à certaines saisons favorables ? On pourrait imaginer des sites-relais indicateurs des axes de circulation utilisés. Mais les cartes du semis des trouvailles répertoriées, pour le Paléolithique moyen et supérieur, outre le fait qu'elles juxtaposent sur le papier des sites qui sont loin d'être contemporains, sont à cet égard peu démonstratives. C'est cependant à cette question difficile que je voudrais essayer d'apporter quelques éléments de réponse.

IDÉES ANCIENNES SUR LA VIE AU PALÉOLITHIQUE

Dès l'origine des recherches préhistoriques et pendant très longtemps, l'homme paléolithique a été considéré comme pratiquant une sorte de nomadisme, vivant dans des conditions précaires, perpétuellement en mouvement pour se procurer de la nourriture et assurer au mieux sa survie. Gabriel de Mortillet écrivait en 1872 : "Les populations primitives, les sauvages, que rien n'attache au sol, se déplacent facilement, vont et viennent continuellement". Georges Goury, en 1927, affirme : "Il ne faudrait pas croire que le séjour dans les grottes ait rendu sédentaires les groupes d'individus". Ce présupposé s'accompagne du postulat que l'homme, soumis aux aléas de son activité cynégétique, n'avait pas la moindre notion de prévoyance et ne se souciait pas d'accumuler des réserves. Les informations actuelles, à la suite de fouilles plus précises montrent que si les captures opportunistes de gibier sont admissibles aux phases anciennes du Paléolithique, il n'en était plus de même au cours des 40 derniers millénaires. Dès 1950 d'ailleurs, Kurt Lindner avait établi une nuance à cette idée : "Ils erraient certes, mais revenaient de temps à autre en certains points prometteurs de succès". Dans ce livre consacré à la chasse préhistorique, et alors que l'on ne connaissait

pas encore le groupe des gisements magdaléniens du bassin parisien, spécialisés dans l'attaque périodique des rennes lors de leur traversée des rivières, cet auteur cite longuement, comme l'un des plus probants, le site stratégique de Solutré.

CONCEPTIONS ACTUELLES

Les recherches de ces trente dernières années ont donné des résultats bien différents et permis de tout autres interprétations que ce cliché de l'agitation, cette sorte de "mouvement brownien" que l'on prêtait aux chasseurs-cueilleurs de la préhistoire. Si l'on veut essayer d'approcher leur mode de vie, il faut se représenter qu'ils occupaient un territoire déterminé dont ils avaient une parfaite connaissance et qui leur fournissait toutes les ressources nécessaires. Les fouilles très étendues entreprises sur les sites de plein air magdaléniens du Bassin parisien à Pincevent, Etiolles, Verberie et, plus près de Solutré, à Marsangy en Côte-d'Or, ont démontré le retour régulier des groupes organisés de chasseurs, selon un mode périodique, sur les mêmes emplacements dont les installations, foyers, huttes, enclos, étaient remis chaque fois en état. Ils ne se déplaçaient pas au hasard : leurs mouvements étaient commandés par la présence en des endroits bien connus d'eux, de matières premières indispensables à leur existence, et en particulier des gîtes de silex. Nous savons aujourd'hui qu'ils emportaient dans leurs déplacements, avec leurs armes de jet, leurs instruments fonctionnels d'os et de pierre. Ils ne laissaient, à leur départ des habitats, que les outils hors d'usage : sagaies en os brisées, parfois plantées sur le sol, lames de couteaux fracturées en cours d'usage ou ébréchées, grattoirs irrécupérables. On a remarqué, en essayant de remonter les nucléus, que les plus belles lames faisaient toujours défaut. De même, le nombre des bois de renne ou de cerf mis au jour par les fouilles est systématiquement peu élevé et ne correspond pas au "MNI" (nombre minimal d'individus) qu'indiquent les autres restes osseux. Les hommes quittaient donc le site temporaire de chasse en emportant ces éléments organiques si précieux, pour en tirer une foule d'instruments souples et résistants. On les retrouve d'ailleurs stockés à certains emplacements dans les camps de base permanents des grottes ou des abris sous roche "comme si une réserve de matière avait été constituée là. Certains, avant d'être entassés, avaient été découpés ou sciés longitudinalement" (R. de Saint-Périer). Il en allait de même pour les défenses de mammoth pourtant beaucoup plus difficiles à transporter manuellement sur de longues distances en terrain accidenté, telles celles que l'on a retrouvées en 1961 dans une salle profonde de la grotte des Furtins, près de la Roche Vineuse, occupée au Magdalénien. Elles constituaient, avec de grandes lames de silex, une réserve de matière noble, utilisable selon les besoins. Dans d'autres habitats du Paléolithique supérieur, on avait entassé des blocs de silex bruts ou déjà dégrossis et préparés pour le débitage.

D'autres faits permettent de mettre en doute la conception ancienne de l'errance hasardeuse et inorganisée

des chasseurs-cueilleurs du Paléolithique pour y substituer celle de déplacements réguliers, selon un réseau de pistes déterminé, à l'intérieur d'une aire géographique d'étendue relativement limitée. On connaît en Europe, de façon certaine à partir de l'Aurignacien, il y a 35 000 ans environ, des habitations de plein air construites en dur pour un séjour prolongé en toutes saisons. C'étaient les camps de base, véritables habitations, construites partout où faisaient défaut les cavités naturelles sèches, adaptées à la vie et aux activités de groupes humains de plusieurs dizaines de membres. Les mêmes causes créant les mêmes besoins, ces premières "maisons" humaines ne sont pas sans rapports avec celles qu'utilisaient encore, il y a un siècle ou deux, les populations sibériennes ou, un peu plus anciennement, les "paléo-eskimos" de la région de Béring. À la périphérie de ces campements, plus ou moins loin, dans des lieux favorables à l'observation des troupeaux de grands herbivores en migration ou sur les lieux mêmes de leur passage, d'autres habitations plus légères, facilement démontables, étaient édifiées. Des pistes régulièrement fréquentées reliaient donc normalement ces habitats centraux où résidait une partie de la population et les petits camps temporaires de chasse ou d'affût. Cette dualité de l'habitat n'est pas un modèle théorique. Quelques exemples de ce mode de vie semi-sédentaire ont déjà été mis en évidence dans certaines régions françaises. C'est le cas des hommes de Cro Magnon qui installaient des tentes estivales ou de simples auvents de protection sur les plateaux à vue bien dégagée qui dominent la Loire, dans la région du Saut-du-Perron, en amont de Roanne (sites "d'observation" magdalénien de Russias et gravettien du Dos-d'Âne). Il semble en être de même pour les fonds de huttes, parfois dallés, répartis sur les collines du Bergeracois ou dans la vallée de l'Isle (Le Plateau Parain, Solvieux). Certains, pauvres en vestiges, suggèrent une brève occupation unique. D'autres, comme Corbiac, indiquent des retours successifs si l'on considère l'alternance de lentilles riches en vestiges, séparées par un feuilletage de strates stériles. À quelques dizaines de kilomètres, se trouvent les innombrables abris du Périgord dont les couches culturelles, d'une épaisseur extraordinaire (6 à 8 m) sont formées sur de grandes surfaces d'une superposition ininterrompue de foyers et de lits d'ossements. De toute évidence, nous avons affaire, à Laugerie Haute, à l'abri Pataud, à la Ferrassie, à la Madeleine, à des habitats relativement stables, réutilisés pendant des générations et que regagnaient les membres du groupe après chaque expédition. Ils pouvaient abriter beaucoup d'individus et certaines grottes comme les vastes cavités pyrénéennes, auraient pu servir à de grandes réunions comme en pratiquent les peuples chasseurs qui se rassemblent à certaines époques de l'année pour des fêtes rituelles. Dans le Gard, la Salpêtrière et en Ardèche, la vaste grotte d'Oulen se prêtent aussi à cette interprétation.

À l'idée de bandes inorganisées, dépourvues d'habitats fixes, errant sans cesse à la recherche de nourriture, les travaux récents permettent de substituer la notion de "tribus" homogènes et sans doute hiérarchisées

socialement, qui circulaient selon un plan préétabli, dans une région qui leur était familière pour leurs activités de chasse, pêche, piégeage, recherche de silex, récolte de matières végétales utiles pour leurs litières, leurs foyers, la construction de leurs abris. Ces chasseurs, s'ils n'étaient pas vraiment "sédentarisés", comme on l'entend pour les premiers agriculteurs de la pierre polie, n'en étaient pas moins attachés à un territoire. D'ailleurs, l'abondance de la faune pour une population numériquement faible n'imposait peut-être pas des déplacements à longue distance.

L'APPROVISIONNEMENT EN SILEX

Le comportement des hommes du Paléolithique supérieur implique donc une véritable stratégie de l'exploitation et une gestion raisonnée des produits naturels et de l'environnement biologique. On a pu constater que leur connaissance des gisements de roches diverses susceptibles d'être taillées ou utilisées pour d'autres usages est étonnante et certains de ces gisements n'ont pu être retrouvés encore malgré d'actives recherches : c'est le cas d'une roche basaltique qui a servi aux Moustériens des sites de Solutré et de Vergisson. Le très petit affleurement de calcédoine du Maynard, à Saint-Maurice-sur-Loire, véritable rareté minéralogique, était connu des Acheuléens, des Moustériens, des Gravettiens et des Magdaléniens, populations séparées dans le temps par nombre de millénaires et qui l'avaient donc successivement découvert et utilisé, avec beaucoup de difficultés, car cette variété de silice fibreuse et vacuolaire est rebelle à la taille. Ce point avait pu être repéré ainsi à plusieurs reprises, fortuitement, lors de déplacements liés à la chasse, ou trouvé à l'occasion de prospections systématiques de matériaux autour des habitats.

Il existe en Bourgogne méridionale deux zones de peuplement assez distinctes, bien que contemporaines, des chasseurs de chevaux d'époque gravettienne : le secteur de Solutré-la Sénétrière, en Mâconnais méridional et, à 60 km plus au nord, celui de la vallée des Vaux, à l'ouest de Chalon-sur-Saône, avec comme site principal la station de plein air de Saint-Martin-sous-Montaigu (fig. 18-1). Une troisième aire occupée par ces mêmes Gravettiens, également spécialisée dans la chasse du cheval sauvage, existe dans le bassin de Roanne, dans les gorges de la Loire aujourd'hui recouvertes par la retenue du barrage de Villerest (à 70 km au sud-ouest de Solutré). On aurait pu penser que ces trois implantations humaines assez proches et accessibles entre elles par des cheminements utilisant les ramifications nombreuses du réseau hydrographique local, aient eu entre elles des relations, matérialisées par des échanges de silex ou des utilisations communes de matières premières. Ce n'est pas le cas ; l'étude comparative des matériaux ne montre aucun emprunt réciproque. Dans le cas de Solutré, l'acquisition du silex ne posait pas de problème particulier et l'outillage est entièrement taillé dans le matériau des argiles à silex de la zone Bois de Naisse-Sénétrière-Charbonnières (à 10-15 km au nord). Les Gravettiens de la région chalonnaise s'approvisionnaient pour leur

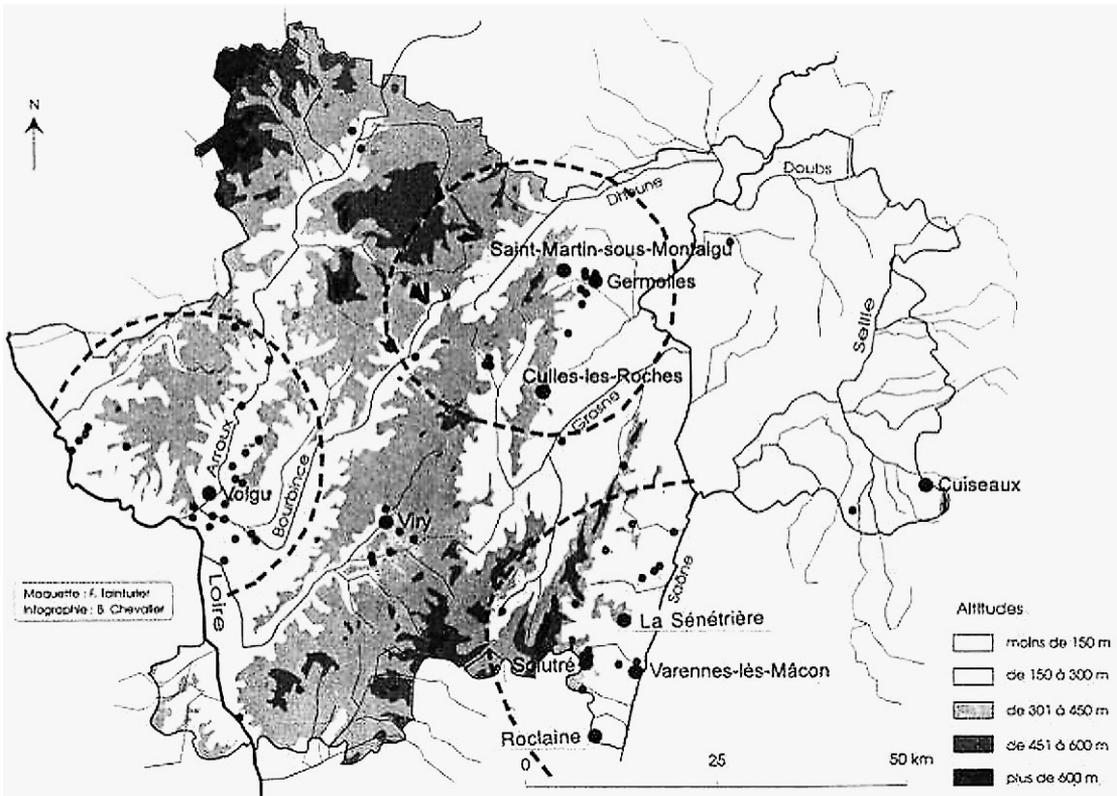


Fig. 18-1 – Au Paléolithique en Saône-et-Loire, les sites tendent à se regrouper en trois aires principales distinctes, région de Mâcon, région de Chalons et région de Gueugnon.

part dans le secteur de Saint-Boil-Buxy, dont le silex a des caractéristiques différentes. Le silex à bryozoaires du Mâconnais est facilement reconnaissable. Il n'y en a pas de traces, ni dans le site des environs de Chalons-sur-Saône ni dans ceux de la région de Villerest. Ces derniers ne se satisfaisaient pas des rognons de chaille et de silex jaspoïdes locaux dont il est impossible de tirer les grandes lames étroites et fines qui leur étaient nécessaires. Comme l'ont montré les recherches pétrographiques d'A. Masson, ils se livraient à des déplacements de plusieurs centaines de kilomètres pour ramener dans leurs habitats de Villerest, les silex noirs ou gris, à grain fin, des formations crétacées de Touraine et de l'Orléanais. Tout se passe donc comme si ces groupes régionaux pratiquaient leurs activités dans un relatif isolement.

L'AIRE GRAVETTIENNE DU MÂCONNAIS MÉRIDIONAL

En utilisant, pour définir le terrain d'activité des hommes gravettiens de Solutré et des sites périphériques qui s'y rattachent, l'origine des matériaux qu'ils utilisaient, on peut conclure à une aire de circulation d'une trentaine de kilomètres de diamètre. Car, s'ils s'approvisionnaient vers le nord en silex local, ils utilisaient également des galets de roches cristallines et des éléments de grès du Trias plus probablement trouvés au sud, au contact du Mâconnais sédimentaire et du massif cristallin du Beaujolais. Les recherches sur la préhistoire de la région mâconnaise ayant été

très anciennes et particulièrement actives, il semble que l'on puisse aller plus loin dans la reconnaissance des axes de déplacement de ces groupes humains à l'époque considérée.

Un premier axe de déplacement privilégié, est-ouest, s'inscrit le long de la vallée de la petite Grosne, sur une dizaine de kilomètres depuis la vallée de la Saône, dans la région de Varennes-lès-Mâcon, jusque sur les hauteurs de la Grange-du-Bois (fig. 18-2). Cet itinéraire semble bien correspondre à celui des troupeaux, suivis ou attendus par les chasseurs qui empruntaient cette vallée bien marquée, laquelle leur permettait de progresser régulièrement, en évitant les reliefs, sur 300 m de dénivelée (de 170 à 470 m environ d'altitude). Il est jalonné par des trouvailles très caractéristiques, non suivies de fouilles, faites à l'occasion de terrassements divers à Varennes (zone industrielle sud), Moulin de Balme, la Patte d'Oie, au bourg de Davayé, à la Grange Murger et au Gros Bois; à l'exception de ce dernier qui correspond à un ensemble de lames et d'outils de silex signalé à la fin du 19^e siècle par l'abbé Ducrost, toutes les autres trouvailles ont été faites au cours de ces 25 dernières années. Il s'agit de lames, d'éclats, nucléus et outils divers associés dans plusieurs cas à des pointes de la Gravette (à dos abattu abrupt) et de la Font Robert (à pédoncule), du type de celles qui ont été recueillies au Crot du Charnier dans l'horizon repère du Gravettien. Ces séries proviennent soit des alluvions sableuses de la Saône (Varennes) soit des formations loessiques contemporaines qui se sont déposées sur les

versants, lors de la phase de froid maximal de la dernière période froide (pléniglaciaire).

Un second axe de déplacement en direction du nord-est, qui rejoint le premier mais demanderait à être confirmé par de nouvelles recherches, semble se dessiner en direction des affleurements d'argile à silex ; il est également observable à la suite de trouvailles localisées analogues. Il s'agit en particulier d'un atelier de taille matérialisé par de nombreux nucléus et quelques outils, dans la région de Mouhy-Verneuil. On peut rattacher ce point, de découverte récente, à l'important site de la Sénétrière dans lequel du Gravettien à pointes de la Gravette et de la Font-Robert a fait l'objet de fouilles par G. Lafay, en 1928. Ce gisement, dit des Marguettes, paraît correspondre à un établissement mixte, site d'habitat secondaire et atelier de débitage, proche des argiles à silex qui fournissaient la matière première des occupants de Solutré. La mise en évidence de tels axes de circulation peut être considérée comme exceptionnelle dans le cadre des recherches

sur le Paléolithique ; elle n'a été possible qu'à la suite d'observations répétées, dont les plus anciennes remontent au siècle dernier, dans un secteur d'étude éminemment favorable.

COURANTS CULTURELS ET MIGRATIONS ETHNIQUES

Si l'on consulte les manuels de préhistoire de la première moitié de ce siècle on voit aujourd'hui à quel point ont changé nos idées sur les déplacements humains de masse, les voies commerciales, les brassages de population à l'époque préhistorique ancienne. Les cartes publiées à cette époque, à l'échelle européenne, font état, à l'aide de flèches généreusement dirigées en tous sens, d'influences lointaines et surtout de migrations de populations, chaque modification plus ou moins importante dans l'outillage du Paléolithique supérieur étant attribuée sans hésiter à l'arrivée d'un groupe humain ayant traversé de vastes territoires.

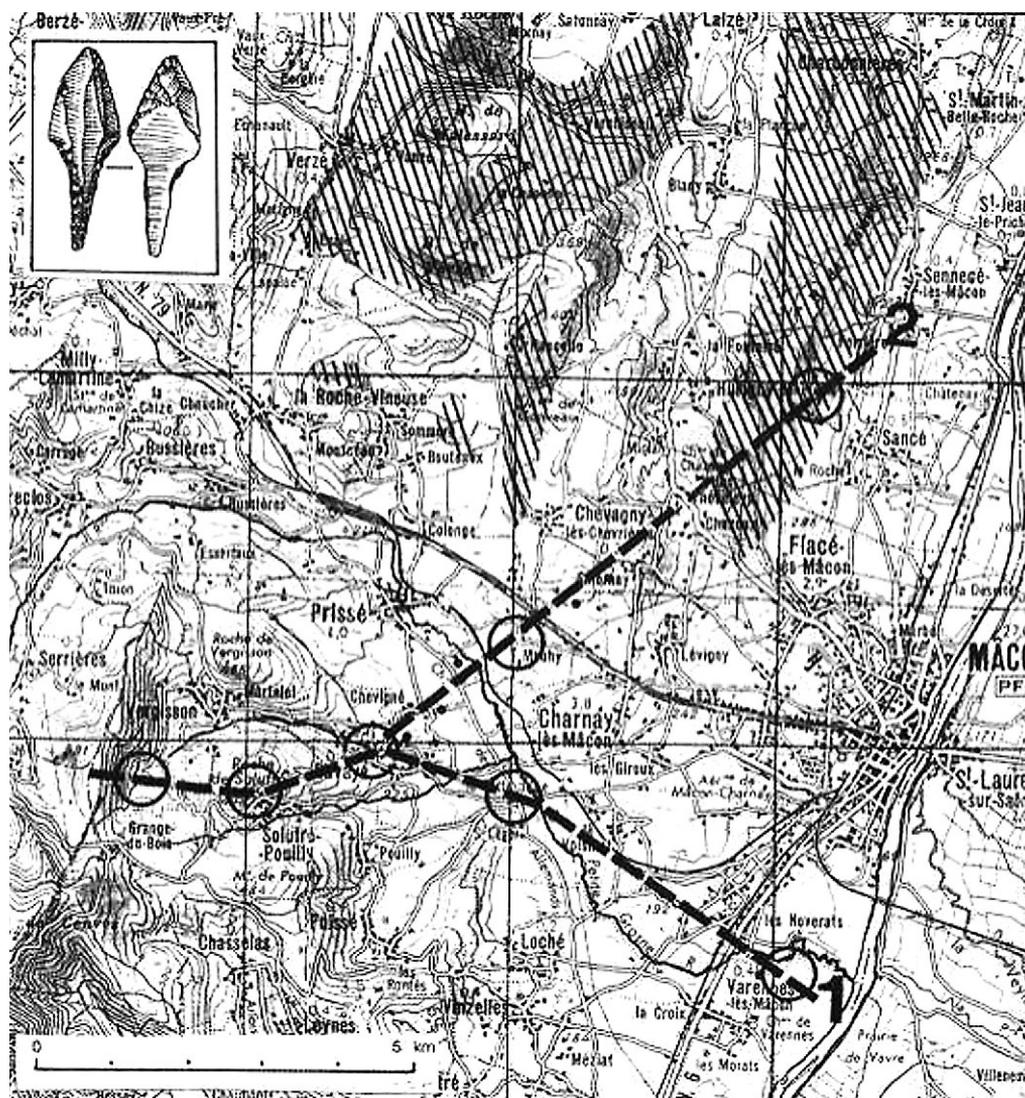


Fig. 18-2 – Points de découverte indiquant des axes de déplacement en Mâconnais méridional des occupants gravettiens de Solutré. Ces sites étaient liés à la chasse (1) et à l'approvisionnement de silex (2). Les formations d'argiles à silex sont indiquées en hachures sur la carte. Quatre de ces sites (Varennes, Solutré, La Patte d'Oie et La Sénétrière) ont fourni des pointes de la Font-Robert (figurée en vignette). Fond de carte IGN réduit.

C'est ainsi que le Solutréen, dont on cherchait à toute force l'origine, était prétendu venir des régions centre-européennes, de Hongrie croyait-on, sur la foi de rapprochements typologiques fallacieux. Aujourd'hui où l'on connaît mieux les sites et les évolutions culturelles, on admet très généralement une évolution sur place, sans de tels déplacements ethniques assimilables à de véritables invasions. C'est ainsi que le Solutréen, par exemple, pourrait bien avoir trouvé ses racines en France, dans un Gravettien très évolué où la retouche caractéristique, "en pelure", s'est assez rapidement imposée pour la fabrication des armatures de chasse. Ce sont les idées et les innovations techniques qui ont circulé et qui ont diffusé de proche en proche par contacts, par "acculturation". Pour l'essentiel, la Paléontologie humaine nous apprend que le fond humain, en ce qui concerne le Paléolithique supérieur, s'est maintenu, en évoluant très faiblement pendant des dizaines de millénaires, dans quelques grands centres de peuplement permanent.

On doit cependant admettre, dans quelques cas, certains déplacements de populations à une échelle sensiblement plus vaste que celle des territoires de chasse que nous avons définie plus haut. Le mieux établi se place à la fin du Magdalénien dans le Sud de la France. À la suite d'un développement démographique important, dans le foyer d'origine de cette culture, dans le Périgord, les Pyrénées et les Cantabres, on observe à la fin de la dernière glaciation (vers - 14000 avant nos jours, une lente pénétration des derniers Magdaléniens, utilisateurs du harpon barbelé, dans la basse vallée du Rhône puis dans les vallées

alpines et les cluses jurassiennes, colonisées au fur et à mesure du recul des glaciers. Avec leur culture matérielle ils y importent leur art mobilier original.

Pour reconstituer la vie dans l'Europe paléolithique on a beaucoup emprunté à des modèles ethnologiques en réalité impossibles à transposer directement, ceux des Paléindiens des grandes plaines nord-américaines ou des populations nomades de Sibérie et d'Asie centrale qui se mouvaient dans des terrains plus vastes et moins accidentés. C'est un tout autre modèle qui est proposé ici sur la base de nouvelles découvertes. Dans quelques aires de peuplement favorables à l'habitat, juxtaposées à des étendues presque désertes, étaient établis des campements de base permanents, à l'épreuve des grands froids, soit dans de spacieuses cavernes aménagées, soit en plein air. Plutôt que des expéditions de chasse lointaines, supposant de grands déplacements avec "armes et bagages", comme l'imagerie naturaliste de la fin du 19^e siècle, avec le peintre Cormon, nous en a donné de grandioses illustrations, les recherches actuelles indiquent des circulations humaines beaucoup plus modestes. Elles se déroulaient dans une aire de prédation adaptée aux besoins du groupe, avec des circuits en direction des lieux de ramassage ou d'extraction du silex et des lieux de chasse et de dépeçage du gibier, d'autres encore peut-être pour des activités qui n'ont pas laissé de traces matérielles et dont nous n'avons pas idée.

De cette conception nouvelle, le Mâconnais méridional, comme sans doute la région chalonnaise si elle était étudiée à ce point de vue, nous offre un exemple d'une certaine netteté.

Témoins artistiques à Solutré

Jean COMBIER

Les premières trouvailles d'œuvres magdaléniennes, il y a aujourd'hui plus d'un siècle, bouleversèrent les idées que l'on pouvait se faire des hommes préhistoriques, de leur mentalité, de leur niveau de civilisation. Ces tailleurs de silex, ces chasseurs de rennes et de bisons possédaient une sensibilité esthétique profonde et savaient l'exprimer. Un chef-d'œuvre, la gravure sur ivoire d'un mammoth, trouvée par Edouard Lartet à la Madeleine désarma les derniers sceptiques et connut à l'Exposition Universelle de 1867, où elle fut présentée, un succès extraordinaire. Cette découverte en annonçait bien d'autres.

La même année, un premier objet d'art était mis au jour à Solutré, dans des circonstances qui valent d'être rappelées aujourd'hui. Ce samedi après-midi 23 novembre 1867, au "Clos-du-Charnier", comme on disait alors, Henry Testot-Ferry, Adrien Arcelin et leur ami Louis Landa, imprimeur à Chalon, avaient entrepris trois petites fouilles contiguës dans de riches foyers solutréens : "Je rejetais à la pelle les matières noirâtres que j'avais extraites, écrit Ferry, tout en les examinant attentivement, lorsque mes yeux s'arrêtèrent sur un objet insolite qui venait de rouler de ma dernière pelletée". Il apparut, une fois nettoyé, que c'était "le corps entier (moins la tête) d'un petit animal très bien fait, à pieds fourchus, et ayant les quatre pattes repliées sous lui". Cette petite statuette en pierre était bien la toute première sculpture paléolithique connue et sa remarquable publication par son inventeur, dans la "Revue Archéologique", dès 1868, fut reprise la même année dans les "Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'Homme" où elle ne passa pas inaperçue.

Cette figurine ainsi qu'une seconde représentation de cervidé, en bas-relief, trouvée par Buland dans la Terre Sève et que Ferry lui acheta sont aujourd'hui conservées au Musée de Saint-Germain-en-Laye. Avec une troisième, simple ébauche, au pelage figuré par points, ce furent longtemps les seules figures animales connues à Solutré et l'on en retrouve les reproductions, finement dessinées à la plume par G. de Mortillet dans de nombreux ouvrages de l'époque, "Le

Préhistorique" et "Le Musée préhistorique", entre autres.

Certains sites du Paléolithique supérieur ont donné un très grand nombre d'œuvres d'art, d'autres non, sans que l'on puisse en donner d'explication très convaincante : c'est le cas par exemple de l'important gisement magdalénien de Pincevent qui n'a livré qu'une petite tête de cheval gravée sur le cortex d'un burin de silex. "L'art ne paraît pas avoir beaucoup préoccupé les chasseurs de Pincevent, nous dit Leroi-Gourhan, du moins l'art sur des matériaux impérissables". Solutré, autre grand site de plein air dévolu pour l'essentiel à des activités de chasse paraît à cet égard plus favorisé. Les objets d'art n'y sont pas très nombreux mais ils y représentent, avec beaucoup d'originalité, la plupart des formes et des procédés artistiques connus.

Les fouilles pratiquées à partir de 1968 ont confirmé que les Solutréens sculptaient les nodules siliceux jurassiques, assez tendres, dont nous avons retrouvé le site d'origine dans des fissures argileuses de la Roche. C'est tout d'abord la représentation en relief d'un tout petit mammoth de 4 cm de long, acéphale comme les cervidés trouvés au 19^e siècle, mais dont le modelé et certains détails comme la queue ont été rendus avec beaucoup de bonheur. Deux autres petits blocs représentent des têtes de rennes traitées à la fois en gravure et en faible relief, l'un avec les bois en profil absolu, l'autre en perspective frontale, ce qui est conforme aux conventions stylistiques antérieures au Magdalénien. En revanche nous n'avons pas retrouvé de gravures sur plaquette calcaire à bord encoché de fines incisions mais dont la surface est tellement surchargée de traits qu'elle en devient indéchiffrable. Les premières fouilles de Ferry et aussi les travaux de 1925 dans la Terre Sève en avaient donné plusieurs exemplaires, peut-être même des fragments dispersés de la même pièce.

Mais la plus belle gravure solutréenne de Solutré reste la dalle de schiste carbonifère verdâtre, trouvée par l'abbé Breuil lui-même en plein foyer. L'une des figures les plus reconnaissables de cet objet est un avant-train de cheval à la tête hirsute ; elle est d'un style

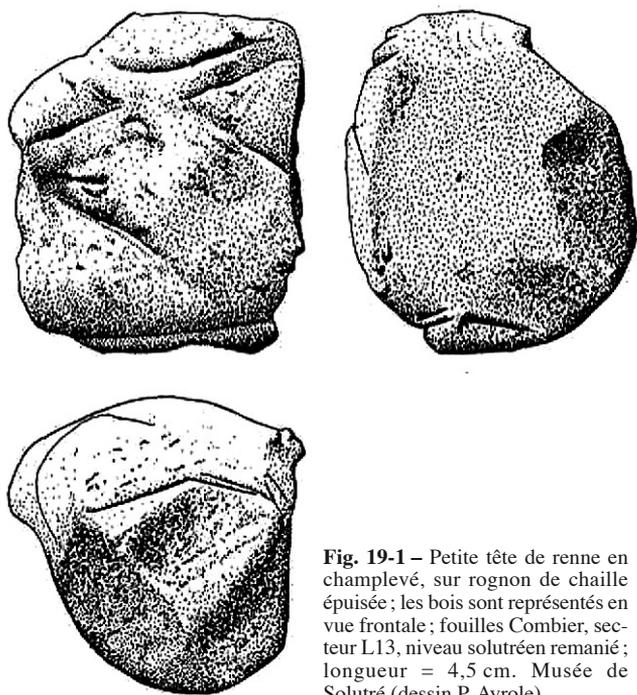


Fig. 19-1 – Petite tête de renne en champlévé, sur rognon de chaille épuisée; les bois sont représentés en vue frontale; fouilles Combiér, secteur L13, niveau solutréen remanié; longueur = 4,5 cm. Musée de Solutré (dessin P. Ayrole).



Fig. 19-3 – Figurine de cervidé acéphale avec pattes repliées et main humaine, sculptée sur nodule de chaille épuisée; trouvée par Buland en octobre 1869 dans un foyer solutréen du Crot du Charnier. **A** : vue de face; **B** : vue latérale montrant le détail du modelé des pattes; longueur = 8 cm. Musée des Antiquités Nationales de Saint-Germain-en-Laye (inv. 77351) (photo Eschmann, Musée de Solutré).

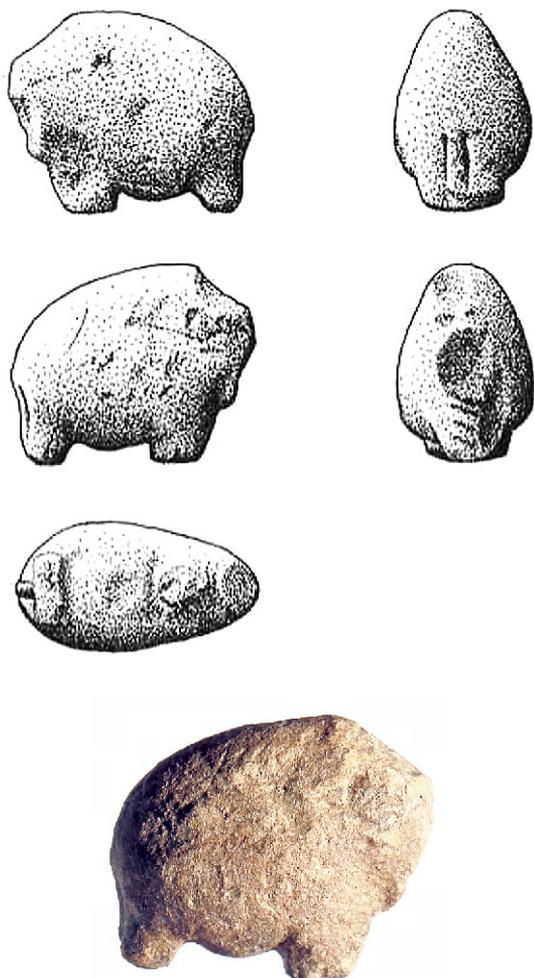


Fig. 19-2 – Figurine de petit mammouth acéphale, sculpté sur nodule de calcaire siliceux; fouilles Combiér, secteur L13, niveau solutréen remanié; longueur = 4 cm. Musée de Solutré (dessins de P. Ayrole et photo J. Combiér).



Fig. 19-4 – Petit cervidé acéphale sur nodule siliceux, trouvé par H. de Ferry, le 23 novembre 1867 dans un riche foyer solutréen du Crot du Charnier; longueur = 5 cm. Musée des Antiquités Nationales de Saint-Germain-en-Laye (inv. 77352) (photo Eschmann, Musée de Solutré).

assez fruste, mais tout à fait comparable aux gravures solutréennes et gravettiennes de l'Aquitaine (abri Laroux, Badegoule).

Au Solutréen, à Solutré comme en Périgord, par exemple au Pech de la Boissière et au Fourneau du Diable, les baguettes, sagaies et lissoirs en os ou en ivoire surchargés de traits parallèles et d'incisions en série étaient nombreux. Mais, quelques objets de cette catégorie retrouvés à Solutré sont à peu près uniques dans l'art mobilier occidental. Il s'agit d'abord de deux côtes de rhinocéros trouvées par les Buland au tout début des fouilles, qui rappellent étonnamment les "pioches" des chasseurs de mammoth d'Europe centrale. Mais il faut aussi et peut-être surtout mentionner une petite plaquette d'ivoire, trouvée en 1969, dont les gravures en profondeur et les ives emboîtées ne sont connues, exactement semblables, que dans quelques gisements lointains de Moravie, Dolni Vestonice et Predmost qui sont beaucoup plus anciens.

Comme les petites statuètes en pierre ou en matières organiques, très rares en Europe occidentale, sauf à Isturitz, alors qu'elles abondent en Europe centrale et orientale dès l'Aurignacien (Vogelheld, en Allemagne), ces gravures schématiques très élaborées montrent que Solutré, site assez isolé dans l'est de la France, participe nettement d'influences culturelles de la province centre-européenne. Ces influences ne se sont pas exercées à l'ouest du Massif central. C'est un fait de géographie humaine préhistorique qu'il convient de souligner.

Pour le Magdalénien, la somme des productions artistiques de Solutré est plus légère mais une fois encore assez diversifiée. En 1907, dans le foyer supérieur de la tranchée du chemin, avait été trouvée une sagaie brisée à décor de cupules et d'incisions en croix de Saint-André. Dans le même registre des objets utilitaires décorés de signes ou de figures simplifiées, parfois considérés comme des marques de propriété des chasseurs, nous avons retrouvé dans le sondage du secteur I11 de la Terre Sève, un autre fragment de sagaie à section carrée dont les incisions transversales, rythmées, sont caractéristiques. Ces pièces appartiennent à un groupe du Magdalénien moyen dit "à navettes" qui semble se développer à l'écart du Magdalénien de la région classique, de l'Indre (la Garenne) au Jura (Arlay) et beaucoup plus loin à l'Est, jusqu'en Pologne (Maszycka). La découverte en 1973 dans le secteur P16 d'un remarquable bâton percé, sculpté en forme de phallus renforce encore ce rapprochement. La date obtenue à Solutré pour ce Magdalénien (13700-15000 BP) est d'ailleurs conforme puisqu'elle le rattache à la phase climatique froide du Dryas ancien.

Les gravures zoomorphes du Magdalénien de Solutré, à part quelques pièces douteuses des anciennes fouilles, occupent une place beaucoup plus modeste : d'où l'intérêt d'une découverte effectuée en 1987 lors d'un sondage stratigraphique, en bordure de la Terre Sève, par J.-L. Porte et B. Gely. Cette belle représentation d'un renne à ramures rabattues sur le dos n'a été mise en évidence que par le raccordement d'esquilles d'un bassin de cheval fragmenté (ilion droit). De tels

fragments n'étaient pas recueillis en général dans les fouilles antérieures et on peut se demander si des pièces semblables n'ont pas été autrefois négligées.

Au terme de cette rapide révision d'un matériel malheureusement très dispersé, en France comme à l'étranger, le gisement de Solutré apparaît globalement moins pauvre qu'on pourrait l'imaginer dans ses productions artistiques. Les nouvelles fouilles ont apporté non seulement des documents nouveaux, mais aussi elles permettent d'interpréter plus correctement des trouvailles anciennes dont les conditions de découvertes étaient déficientes. Mieux situées dans l'espace et le temps, les images gravées et sculptées de Solutré permettent aussi de replacer ce site dans le réseau vaste et complexe des relations culturelles de l'Europe du Paléolithique supérieur. Marqueurs ethniques privilégiés, ces œuvres d'art, "... symboles mystérieux et intelligibles à la fois" nous aident à entrevoir la personnalité des groupes qui fréquentaient ce site de prédilection du XXX^e au X^e millénaires avant notre ère.

INVENTAIRE DES OBJETS D'ART PROVENANT DE SOLUTRÉ

Cet inventaire donne une liste, aussi complète que possible, des œuvres d'art retrouvées à Solutré qui sont accessibles ; elles sont classées par catégories.

Figures d'animaux et plaquettes gravées

Les figures animales comprennent des figures en relief sur nodules de chaille épuisée et des gravures sur plaquettes de schistes attribuées au Solutréen. Une gravure sur os et un morceau de bois de renne proviennent des niveaux magdaléniens.

1. Sur nodules siliceux de chaille épuisée

Selon H. de Ferry (1868), les nodules siliceux de chaille épuisée proviennent des calcaires marneux blancs jaunâtres de la base de l'étage bathonien qui affleurent sur la croupe de la montagne de Solutré à un kilomètre environ du Crot du Charnier. Ces petits nodules (4 cm à 10 cm) affectent des formes variées et lorsque leur surface est restée exposée à l'air, elle devient assez tendre pour être relativement facile à travailler ; ils ont servi de support pour fabriquer des figurines animales qui, à Solutré, sont acéphales. L'une de ces pièces est une ébauche dont une partie de la surface a été piquetée peut-être en vue de simuler le pelage de l'animal (fig. 19-5). D'autres par contre comme les cervidés des figures 19-3 et 19-4 sont soigneusement détaillées. Ce dernier a été retrouvé en 1867 par H. de Ferry dans un foyer solutréen au Crot du Charnier. Les autres cervidés proviennent des fouilles de 1869 et 1872. Le petit mammoth (fig. 19-2) a été retrouvé récemment dans le secteur L13 (chapitre 5) de même que la tête de renne gravée en champlevé faite aussi sur nodule de chaille épuisée (fig. 19-1). Une autre gravure en très mauvais état a été retrouvée dans le même contexte. Ces pièces provenaient de la paroi d'une ancienne tranchée en partie éboulée avant d'être remblayée. Elles étaient au milieu de feuilles de laurier



Fig. 19-5 – Ébauche de petit cervidé (?), sur nodule siliceux, marquée d'un piquetage qui pourrait représenter le pelage de l'animal comme le cervidé de la fig. 19-3; 8,5 cm x 4 cm. Ancienne collection Ducrost (inv. S519); Musée Guimet d'Histoire Naturelle de Lyon (photo Eschmann, Musée de Solutré).

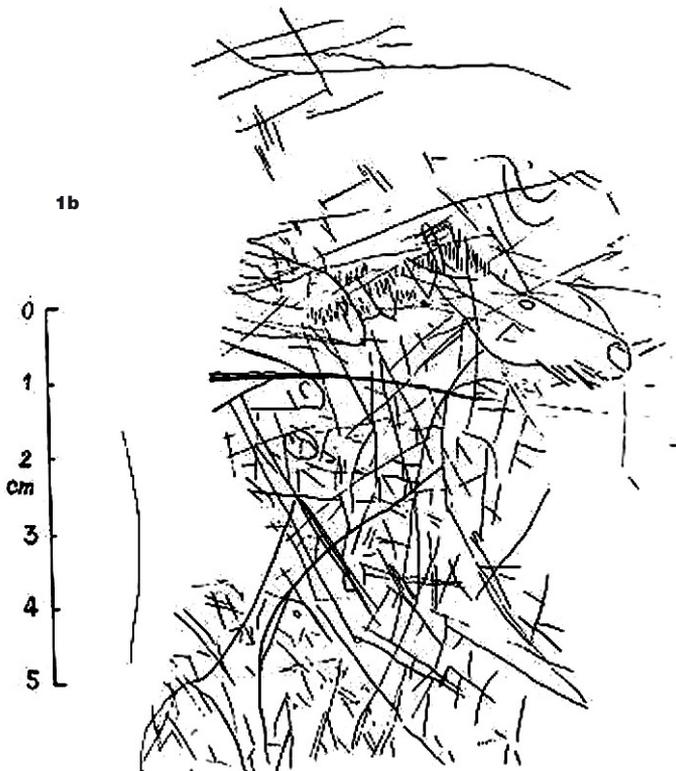
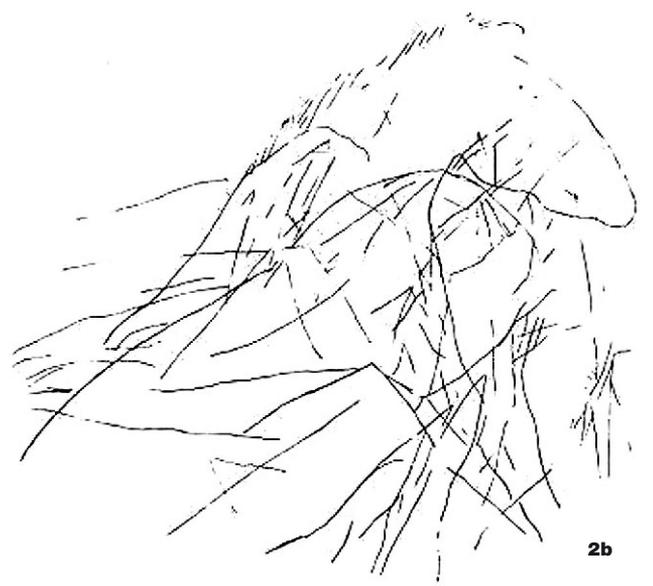


Fig. 19-6 – Plaquette de schiste gravée sur les deux faces, découverte par Breuil en 1907. Laboratoire de Géologie de Lyon : 6 cm x 5,5 cm. **1a** et **1b** : face avec tête d'équidé et séries de lignes entrecroisées. **2a** et **2b** : face décorée d'un avant-train de cheval dont la crinière est indiquée par une série de traits obliques courts et arrière-train d'un animal non identifié (photos Eschmann, Musée de Solutré; dessins J. Combiér).



Fig. 19-10 (*ci-dessus*) – Pendeloque en ivoire décorée de stries parallèles, profondément gravées, fouilles 1878, foyer solutréen; 6,5 cm x 2,5 cm. Collection Ducrost (inv. S533). Musée Guimet d'Histoire Naturelle de Lyon (photo Musée de Solutré).

Fig. 19-7 (*en haut, à gauche*) – Plaquette calcaire gravée de signes entremêlés indéchiffrables provenant du foyer A, fouilles Breuil 1907; 6 cm x 5,5 cm. Institut des Sciences de la Terre de Lyon.

Fig. 19-9 (*en bas, à gauche*) – Bois de renne gravé d'une figure d'animal très schématique, non daté. Ancienne collection Ducrost (inv. S576); 12 cm x 3,5 cm. Musée Guimet d'Histoire Naturelle de Lyon (photo Eschmann, Musée de Solutré).

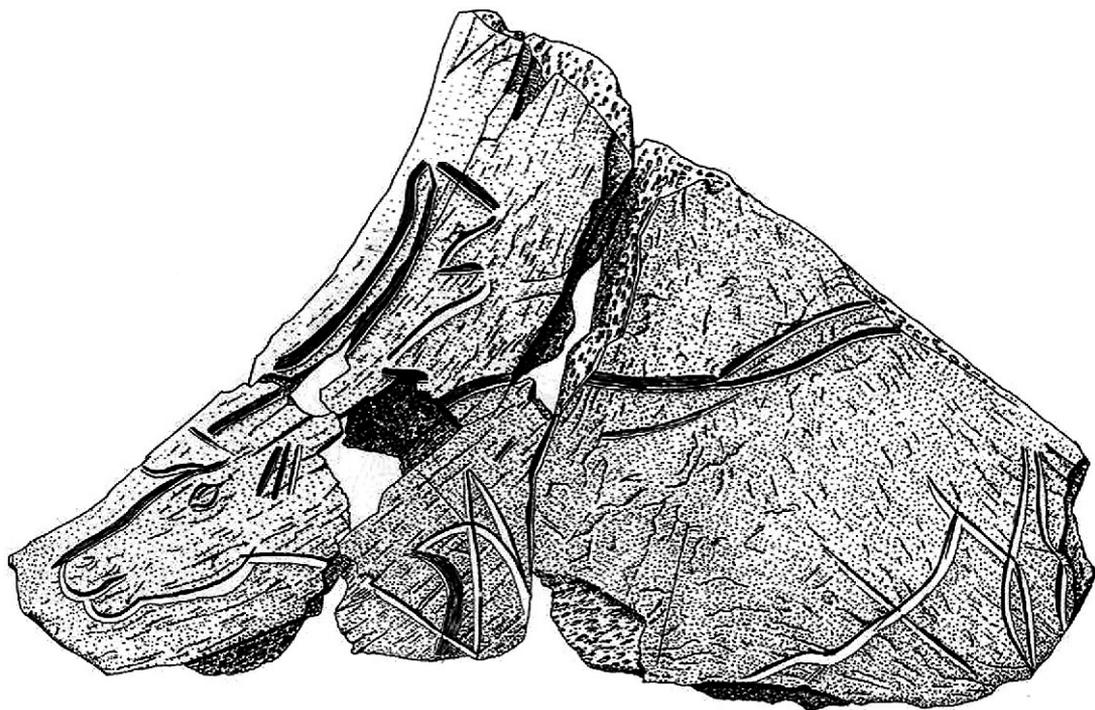


Fig. 19-8 – Renne gravé sur os (ilium de cheval) provenant du niveau magdalénien Ib du sondage I11 (1987). Musée de Solutré (dessin P. Ayroles).

et d'un outillage solutréen. Bien qu'elles ne soient pas en place, leur attribution ne laisse pas de doutes, elles appartiennent bien au Solutréen.

2. Sur plaquette de schiste

La plaquette de schiste à figures d'animaux a été trouvée par l'abbé Breuil en 1907 dans un foyer solutréen (foyer A). Elle présente sur une face un avant-train de cheval gravé à plusieurs reprises au milieu de stries et de lignes indéchiffrables (fig. 19-6, 1a et b); sur l'autre face, on peut découvrir le contour d'une tête d'équidé dont la crinière est indiquée par une série de petits traits obliques au milieu de traits non identifiés (fig. 19-6, 2a et b). Une deuxième plaquette en trois fragments provient du même foyer A. Sa surface est couverte de lignes gravées indéchiffrables (fig. 19-7).

3. Sur os ou bois de renne

La plus intéressante est une belle gravure sur ilion de cheval représentant un renne dont les contours sont profondément marqués (fig. 19-8). Les ramures sont de profil en perspective. Trois petits traits parallèles sont situés sous la ramure. Cette gravure a été retrouvée à la base du niveau magdalénien (niveau 1b) daté d'environ 14500 BP. Un bois de renne gravé d'une figure animale très schématique, non datée, provient des fouilles de l'abbé Ducrost (fig. 19-9).

Ornements

Les ornements dont il est question ici proviennent tous de niveaux solutréens. La pièce la plus intéressante est le pendentif en ivoire décoré de stries parallèles qui entourent l'objet (fig. 19-10). Des dents et des coquillages fossiles perforés complètent la liste de ces objets qui proviennent des anciennes fouilles (fig. 19-11).

Plaquette

On doit noter les fragments de plaquette en calcaire dont la seule décoration consiste en une série d'indentations marquant le pourtour de l'objet. Plusieurs fragments ont été retrouvés qui semblent provenir de la

même pièce bien qu'ils ne se raccordent pas (fig. 19-12 A et B).

Objets utilitaires

1. Bâton percé magdalénien

Un long bâton percé en bois de renne, dont l'une des extrémités est retailée en phallus a été retrouvé en place dans le secteur P16 (chapitre 7, fig. 7-4 et fig. 19-13). Un fragment latéral manque. Les bâtons de ce style sont caractéristiques du Magdalénien moyen.

2. Bâtons percés attribués à l'Aurignacien

Il s'agit d'une série de pièces provenant d'un foyer périphérique fouillé en 1872 et 1873 et situé sur la Terre Piron (parcelle cadastrale 847), immédiatement à l'est et au sud du secteur M12 (voir chapitre 5) où l'on a mis au jour une série de niveaux aurignaciens dont le plus ancien est daté de 34000 BP (voir chapitre 13). Le foyer de la Terre Piron contenait un outillage aurignacien avec grattoirs carénés, lames retouchées et lames étranglées et une industrie osseuse avec poinçons, lissoirs, pendeloque en ivoire et surtout une série de dix bâtons percés. Neuf de ces pièces ont pour caractéristiques de profondes rainures obliques sur la surface de l'orifice. Des bâtons à orifice strié, ont été découverts dans les niveaux aurignaciens anciens en Allemagne, à Vogelheld, et en Périgord, à l'abri Blanchard et à l'abri du Poisson (Combié, 1956 : 194). L'attribution de ces objets à l'Aurignacien reste en question étant donnée l'ancienneté des fouilles.

Il est à noter que, à part le très bel objet entier (fig. 19-16) pris sur une épaisse plaquette en os et le petit objet sur bois de renne (fig. 19-14), les "bâtons" à trou strié sont cassés au trou comme si la pression de la hampe à redresser ou celle du matériau travaillé avait produit la fracture (fig. 19-15 et 19-17).

3. Sagaies

Il s'agit d'un ensemble de pièces fragmentées, sagaies à base conique et sagaies à section quadrangulaire provenant de niveaux magdaléniens. La plus



Fig. 19-11 – Ornaments provenant des fouilles Veillerot, foyers solutréens ; coquillages fossiles, ammonites pyriteuses, dont plusieurs sont perforés à l'ombilic et canine de cervidé perforée. Field Museum of Natural History, Chicago.

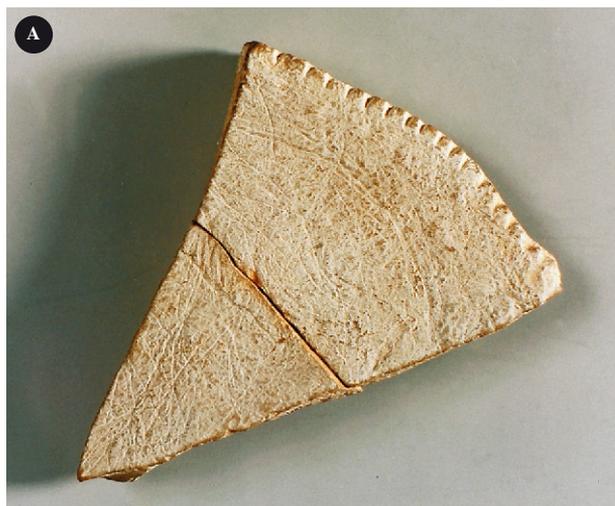
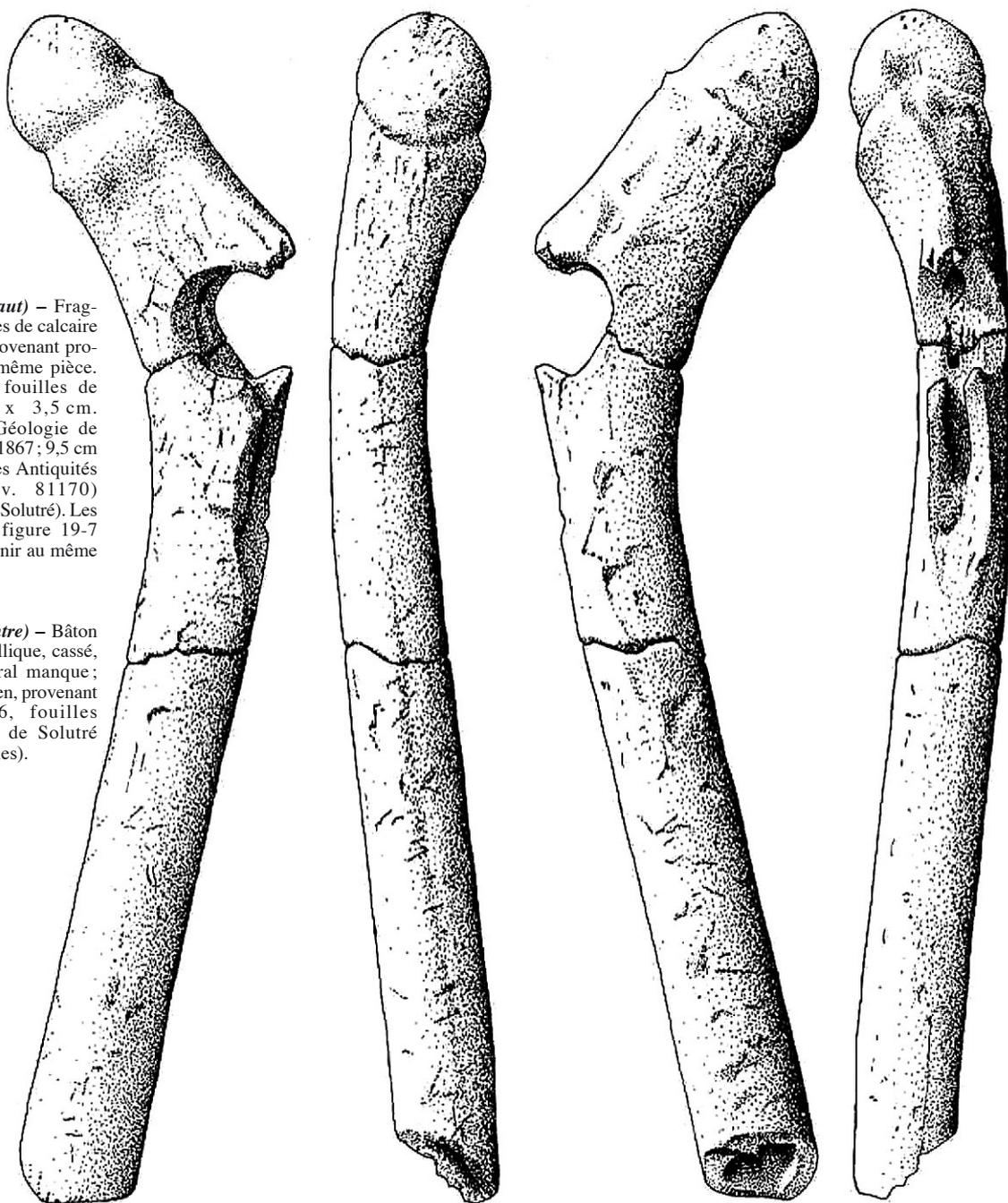


Fig. 19-12 (en haut) – Fragments de plaquettes de calcaire à bord encoché provenant probablement de la même pièce. Terre Sève, **A** : fouilles de 1925 ; 5,5 cm x 3,5 cm. Laboratoire de Géologie de Lyon ; **B** : fouilles 1867 ; 9,5 cm x 7 cm. Musée des Antiquités Nationales (inv. 81170) (photos, Musée de Solutré). Les fragments de la figure 19-7 pourraient appartenir au même objet.

Fig. 19-13 (ci-contre) – Bâton percé à décor phallique, cassé, un fragment latéral manque ; Magdalénien moyen, provenant du secteur P16, fouilles Combier. Musée de Solutré (dessin de P. Ayroles).



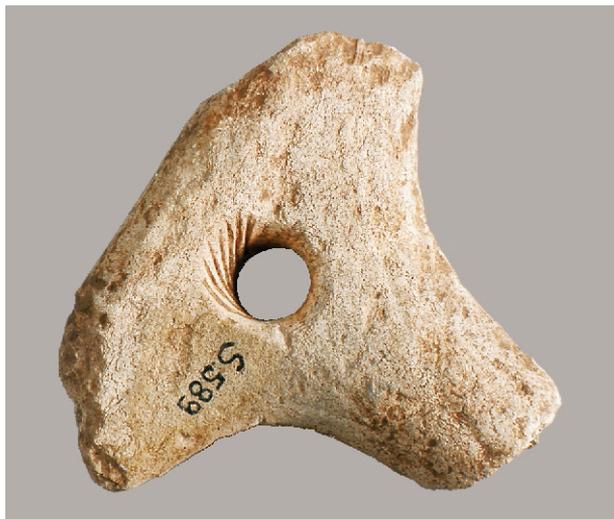


Fig. 19-14 – Petit bâton percé sur bois de renne avec série de profondes stries obliques, verticales à l'intérieur du trou. Ancienne collection Ducrost. Musée de Solutré (inv. S589), (photo Eschmann, Musée de Solutré).

remarquable porte une décoration formée de deux cupules au-dessus de quatre stries profondes en forme de X (fig. 19-19). Les autres, étudiés par l'abbé Breuil qui en avait fait des dessins, ont pour la plupart disparu (fig. 19-18).

4. Fragments d'os et bois gravés

La dernière catégorie comprend des bois et des ossements longs de renne, côtes ou métatarsiens, marqués de séries plus ou moins régulières de stries qui pourraient constituer des marques de chasse. Ces pièces proviennent toutes de niveaux solutréens (fig. 19-20 à 19-24).



Fig. 19-16 – Bâton percé en bois de renne, complet, à stries obliques à l'intérieur de l'orifice. Musée de Solutré (photo Eischman, Musée de Solutré).

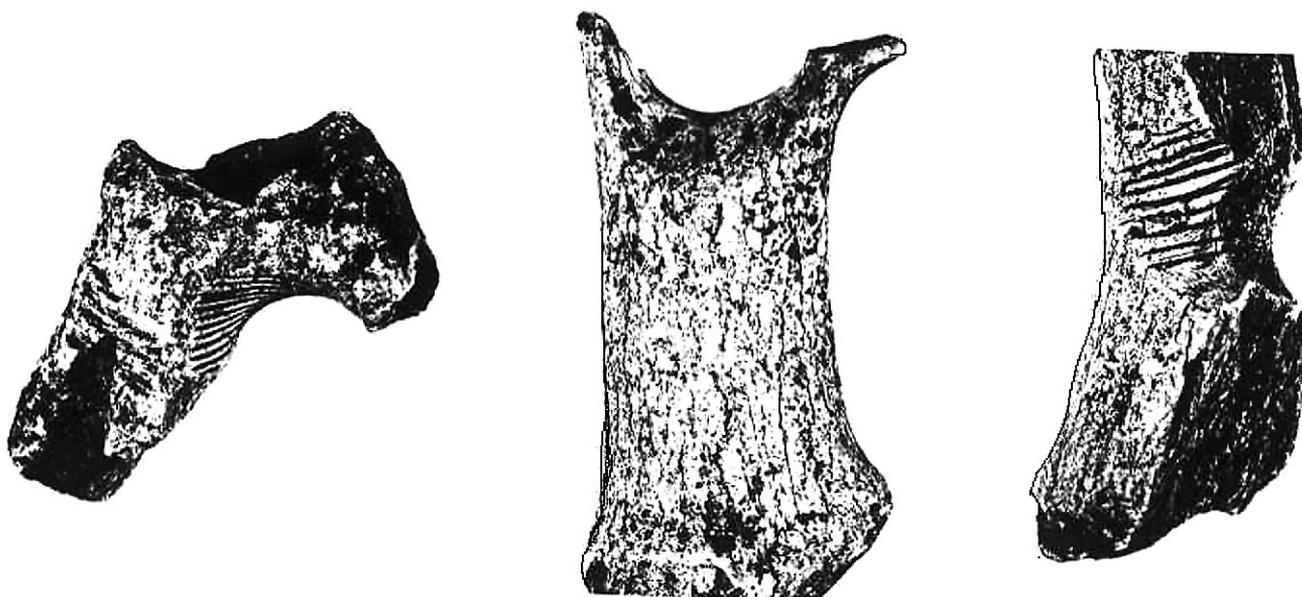


Fig. 19-15 – Série de bâtons percés, cassés, provenant des anciennes fouilles, caractérisés par la présence de profondes stries parallèles obliques à l'intérieur du trou. Les bords de l'orifice du plus long fragment sont lisses et fortement polis. Mâcon, Musée des Ursulines (photos J. Combiere et G. Taupenas).

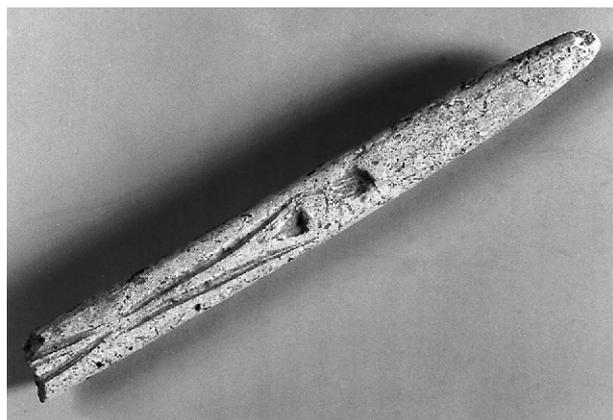
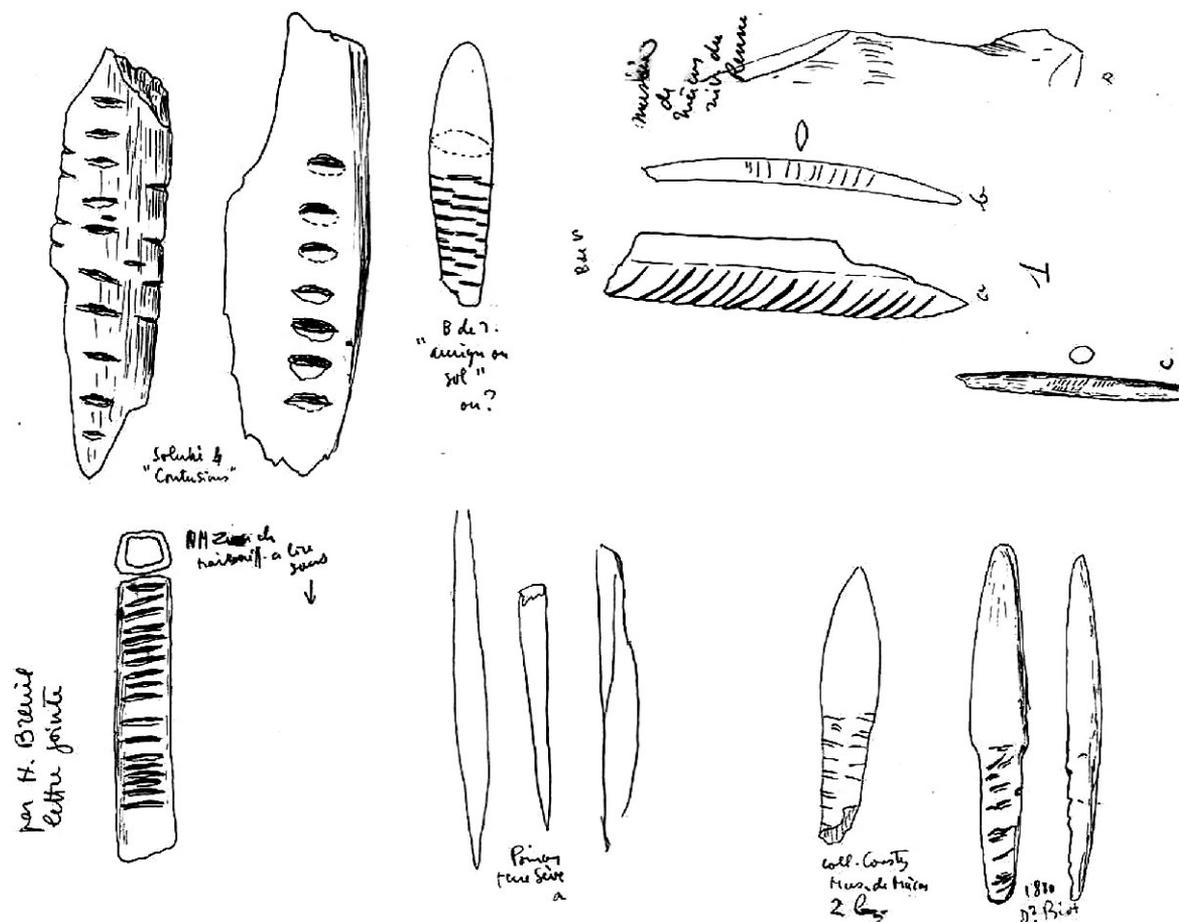


Fig. 19-19 (ci-dessus) – Pointe de sagaie décorée de deux cupules et de profonds traits gravés en croix, fouilles 1907, foyer magdalénien ; 9,5 cm x 1,1 cm. Institut des Sciences de la Terre de Lyon (inv. 1339) (photo Eschmann, Musée de Solutré).

Fig. 19-17 (ci-contre) – Plaquette en os percée d'un trou à stries obliques et marquée d'incisions profondes, cassée au trou. Ancienne collection Ducrost (inv. S579). Musée Guimet d'Histoire Naturelle de Lyon (photo Eschmann, Musée de Solutré).

Fig. 19-18 (ci-dessous) – Pièces décorées provenant des anciennes fouilles; planche de dessins avec notes de l'abbé Breuil, sur des originaux dont l'éventuel lieu de conservation n'est pas connu.



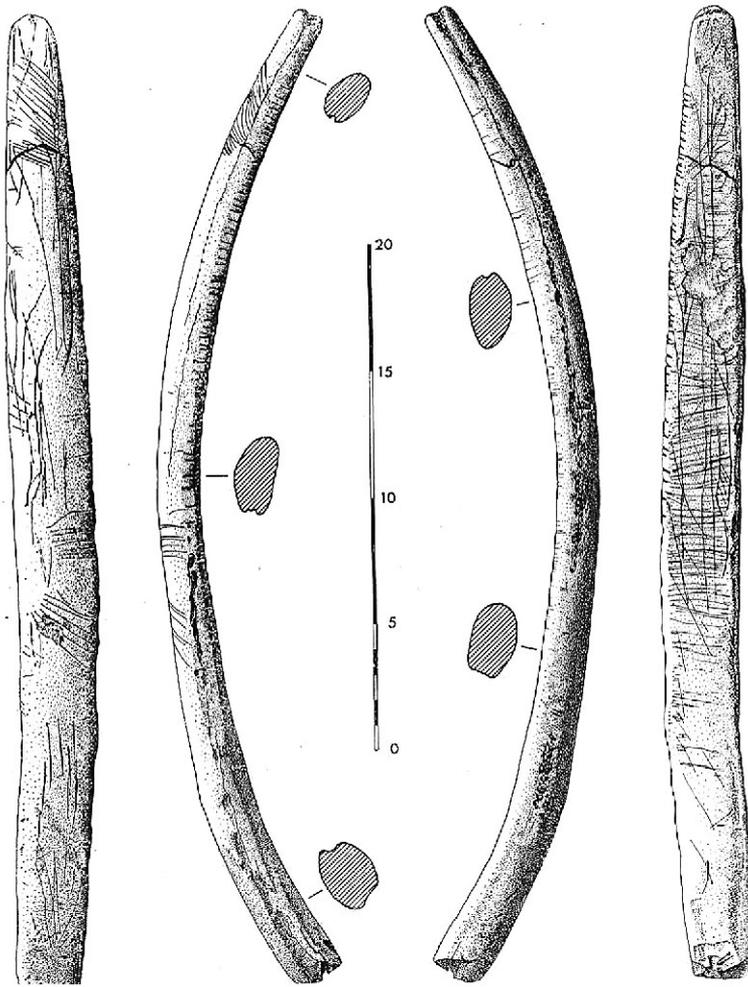


Fig. 19-20 – Côte gravée de stries sur les deux faces (fouilles M. Buland, foyer solutréen ; longueur = 39 cm). Mâcon, Musée des Ursulines (dessin de P. Ayroles).

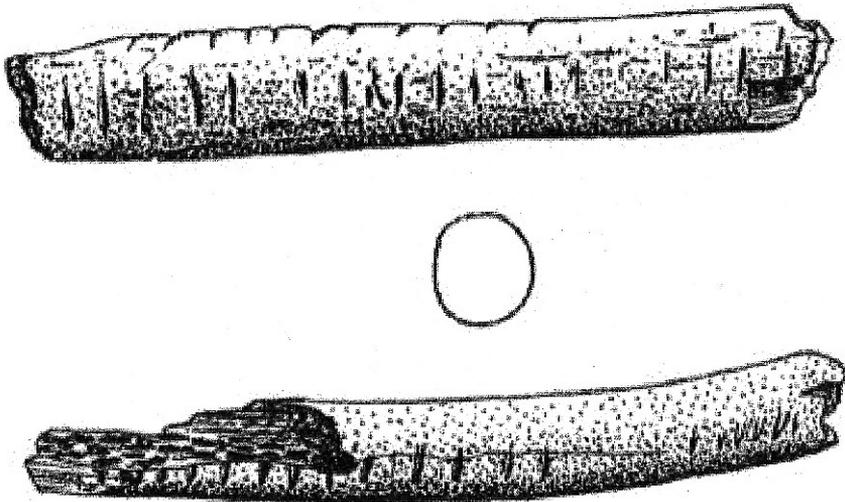


Fig. 19-21 – Fragment de côte de renne avec séries de stries profondément incisées et six marques en V ; fouilles de l'abbé Ducrost, foyer solutréen. Musée de Solutré (dessin de P. Ayroles).

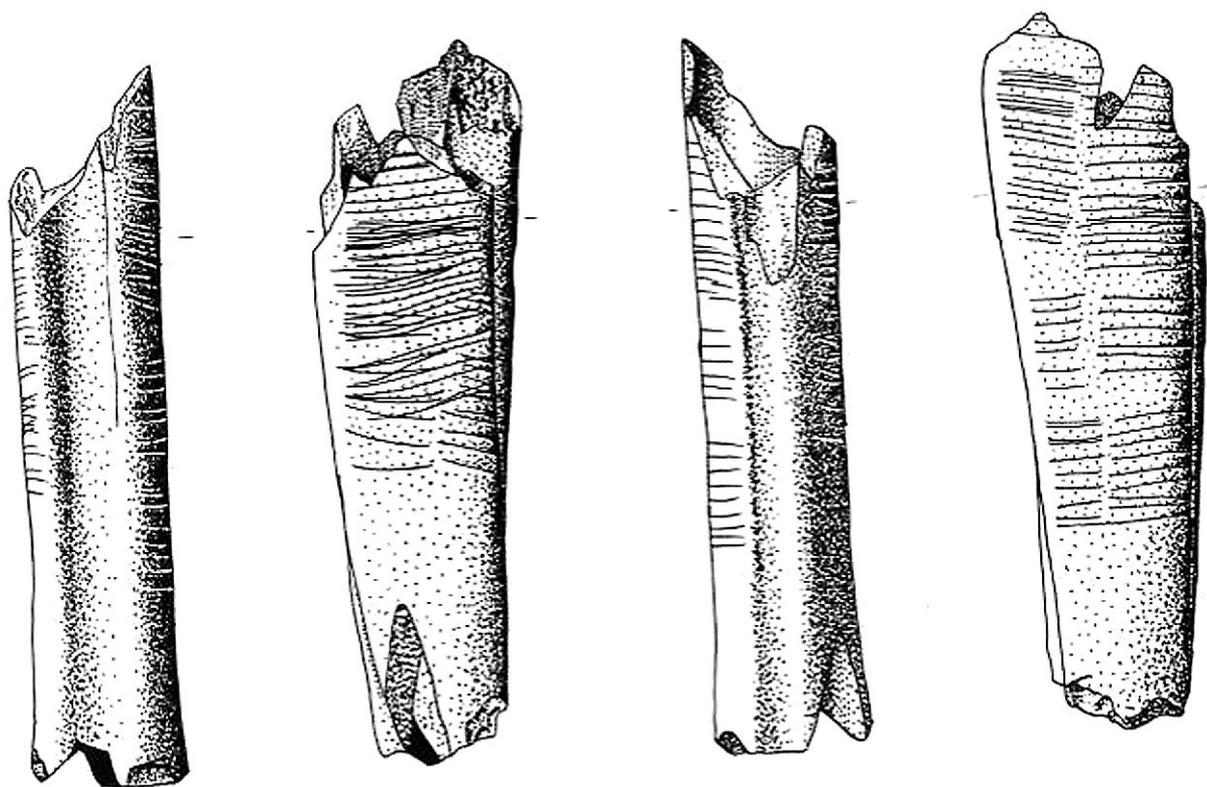


Fig. 19-22 – Fragment de métatarsien de renne avec séries de stries fines; fouilles de l'abbé Ducrost, foyer solutréen. Musée de Solutré (dessin de P. Ayroles).



Fig. 19-23 – Bois de renne gravé de stries fines; "foyer de renne" solutréen, fouilles Veillerot 1897. Field Museum of Natural History, Chicago (inv. 215202) (photo A. Montet-White).



Fig. 19-24 – Fragment de côte à stries profondes; 8,8 cm x 2 cm. Ancienne collection Ducrost, Musée de Solutré (photo Eschmann, Musée de Solutré).

Conclusion

Conclusion

Les fouilles systématiques, commencées en 1968, ont permis de réévaluer l'importance et la place du gisement de Solutré. Situé au pied d'une falaise calcaire, le gisement est un vaste dépôt de pente. Les sédiments qui contiennent le matériel archéologique ont subi les effets de l'érosion, des déplacements, des tassements qui sont le fait de tous les dépôts de pente. Ces effets sont loin d'être uniformes. Dans certains secteurs protégés, comme le sommet du cône qu'avaient attaqué les anciennes fouilles ou le secteur P16, les objets étaient réalignés ou éparpillés mais on pouvait encore retrouver sous une forme étirée l'organisation originelle du niveau archéologique. Dans d'autres secteurs, la structure d'origine des niveaux a été oblitérée par transports sur une plus longue distance. On ne peut donc pas penser retrouver sur ce site un matériel en place qui permette de recréer dans tous leurs détails les mouvements et les activités des individus qui l'ont occupé. Ceci étant dit, dans tous les secteurs du gisement, la surface des ossements est en bon état de préservation et les outils en silex ont des arêtes fraîches. Le matériel archéologique est en stratigraphie, sinon en place.

Le gisement de Solutré reste un site d'importance exceptionnelle par sa longue séquence de niveaux archéologiques qui jalonnent toute la durée du Paléolithique supérieur et remontent même au Moustérien. L'abondance et la bonne préservation de la faune sont remarquables. Pendant toute cette longue période le site a été le théâtre de chasses dont les chevaux étaient le principal gibier et, autant qu'on puisse en juger, les stratégies de capture, d'abattage et aussi de boucherie sont restées les mêmes. Toutefois les saisons changeaient ainsi que la composition des hardes et surtout les besoins et les habitudes des chasseurs. Et pendant toute cette période aussi, les préhistoriques sont venus à Solutré en passant par les affleurements d'argile à silex du nord de Mâcon où ils s'approvisionnaient en matière première. Solutré est donc un site unique pour l'étude des différents aspects de la chasse au Paléolithique.

Les fouilles ont permis de localiser les niveaux en place sur le gisement classique. Elles ont porté en priorité sur les horizons magdaléniens qui étaient peu et mal connus à Solutré. Elles ont aussi mis à découvert des aires du magma et des surfaces moins importantes mais quand même indicatives des niveaux aurignaciens. Pour ce qui est du Solutréen que les anciennes fouilles avaient presque complètement épuisé, les travaux récents ont permis d'en reconnaître les traces; mais on n'en a pas poursuivi la fouille car, dans le secteur I11 tout au moins, les niveaux solutréens sont protégés par 50 à 60 cm d'amas d'ossements magdaléniens.

Les analyses ont eu pour but de préciser les conditions de formation des dépôts et de définir les caractères du climat et de l'environnement pour une partie au moins de la séquence stratigraphique. Celle-ci se trouve précisée par des datations qui permettent de replacer la série des niveaux archéologiques dans un contexte chronologique.

La faune a fait l'objet de plusieurs études. Étant donnée l'énorme quantité d'ossements que les fouilles ont permis de récolter, ces travaux ont porté sur des échantillons de tous les niveaux et, plus récemment sur la totalité d'un seul niveau; seule la faune magdalénienne a été étudiée complètement, celle des autres niveaux a été échantillonnée mais reste à reprendre.

L'acquis des fouilles qui font l'objet de la première partie de ce volume et des études pluridisciplinaires dont les rapports sont présentés dans la deuxième et la troisième partie permet de dresser un tableau du gisement de Solutré et de ses environs immédiats.

STRUCTURE D'ENSEMBLE DU GISEMENT

Le résultat le plus important, quant à la structure d'ensemble du gisement, réside bien dans le caractère complexe du dépôt de pente qui a pu être mis en évidence à la suite des fouilles et des sondages opérés sur de nombreux points du site. Sa formation s'est effectuée en deux phases principales d'accumulation A et B, dans l'intervalle desquelles ont eu lieu des phénomènes localisés d'érosion et de solifluxion. De l'ordre de quatre millénaires, cette phase est assez bien située dans le temps puisqu'elle se placera entre la fin de l'occupation solutréenne (vers 19000 BP) et le Magdalénien moyen (vers 15000 BP). En chronologie climatique elle correspondrait au dernier Maximum Glaciaire et serait en tout cas antérieure au Dryas ancien.

La coupe synthétique, orientée approximativement nord-sud, depuis la falaise jusqu'au fond de la vallée, au nord du village, recoupe le cône d'éboulis anciens A tel qu'il a été défini depuis longtemps sur toute son épaisseur. Dans l'axe transversal, ouest-est, les sondages ouest et les fouilles des secteurs N16 et P16 montrent que de part et d'autre de ce talus cryoclastique A (cailloutis rougeâtres argileux ou secs à gros blocs), se sont développés des éboulis tardiglaciaires B de nature lithologique différente (cailloutis bruns). Les niveaux magdaléniens sont bien stratifiés dans cette formation B alors qu'ils affectent une position superficielle dans le dépôt A. La coupe de la figure 3-16 montre bien que, dans cet axe ouest-est, on ne peut retenir la stratigraphie proposée en 1890 par A. Arcelin puisqu'à ses deux extrémités, les niveaux anciens de l'Aurignacien, du Gravettien et du Solutréen n'ont jamais été mis au jour par les fouilles.

Les critiques de principe, parfois acerbes, dont le gisement de Solutré fut l'objet dès l'origine, émanaient de savants qui n'avaient du gisement qu'une vue superficielle, souvent acquise à l'occasion de la visite rapide d'un congrès. Ce ne fut pas le cas de H. Breuil qui, en y effectuant lui-même des fouilles, put s'en faire une idée objective, conforme à celle des chercheurs locaux et que les nouvelles recherches ont largement confirmée en la précisant dans les secteurs les plus favorables. Mais une fois encore, il faut rappeler que toutes les parties de ce vaste gisement de pente, en relief accidenté, n'offrent pas les mêmes garanties aux observateurs. La zone faiblement déclive du Crot du Charnier n'a pas subi de glissements en masse. On y observe seulement des étirements et des plis déterminés tant par le gonflement des marnes du substratum que par des phénomènes de cryoturbation localisés. Le collationnement de l'ensemble des anciens rapports de fouilles avait déjà permis de le constater.

En revanche, au bas des fortes pentes, comme c'est le cas dans la partie basse de la Terre Sève et dans les vignes avoisinantes à partir de la courbe de niveau 390, d'importants glissements et des brassages ont eu lieu comme l'enregistrent les dates ¹⁴C aberrantes du sondage B. Il s'agit bien de processus de glissements en masse de paquets de sédiments car on n'a jamais observé sur l'outillage lithique les traces de concassages, les lustrages et les stries communs dans les dépôts de pente soliflués de la vallée de la Somme ou dans les gisements cryoclastiques de falaise comme la Micoque, Combe Capelle ou Termo-Pialat que nous avons pu observer.

Si des structures intentionnelles sont mal représentées à Solutré, au terme des récentes campagnes de fouilles, c'est moins semble-t-il à des remaniements qu'il faut penser qu'à la pauvreté du site en la matière : de brefs séjours n'impliquaient pas le plus souvent de telles installations. Aucune trace d'habitat construit n'a été relevé à ce jour sur l'ensemble du site sauf peut-être dans la Terre Sève en ce qui concerne le Solutréen. Un alignement ovalaire de blocs y avait été interprété par A. Ducrost comme le contour d'une hutte mais compte tenu de l'ancienneté des fouilles, on ne peut citer cette observation qu'avec beaucoup de réserves.

CHRONOLOGIE

Les niveaux de Solutré s'inscrivent dans une longue période de temps qui comprend presque tout l'Interpléniglaciaire (*Isotopic Stage 3*), le deuxième Pléniglaciaire (*Isotopic Stage 2*) et les premiers stades du Tardiglaciaire (*Isotopic Stage 1*). Les premiers occupants porteurs d'industries moustériennes, sans doute des Néandertals, auraient fréquenté le site vers 55000 BP. Au moins deux mètres de dépôts stériles séparent les plus anciens niveaux aurignaciens qui dateraient d'environ 34000, des marnes du substrat dans le secteur M12. D'autre part, les niveaux moustériens de la cave Denuziller se trouvaient sous plusieurs mètres de dépôts également stériles. On pourrait donc penser qu'il y a eu un long hiatus dans l'occupation humaine du site de Solutré entre 50000 et 34000 BP. Il faut toutefois rappeler l'industrie de la base de l'ancienne tranchée E qui "semble appartenir techniquement et typologiquement à un Paléolithique supérieur de tradition moustérienne dont le ou les niveaux sont impossibles à définir" (Comber, 1956 : 200). Les anciennes fouilles ont mis au jour à la base des tranchées F, G, et H des industries mal définies qui pourraient appartenir à un Paléolithique supérieur ancien à couteaux à dos atypiques mais sans pointes de Châtelperron. Il a donc pu y avoir des passages occasionnels de chasseurs au Moustérien final ou au Paléolithique supérieur ancien. Malheureusement on n'en a pas retrouvé la trace au cours des fouilles récentes. Cette question reste donc en suspens. Les séries aurignaciennes, bien localisées et bien datées sont stratifiées dans des éboulis rougeâtres qui forment des accumulations de 1 à 2 m d'épaisseur.

Les séries gravettiennes sont comprises dans des dépôts à matrice loessique qui comprennent un niveau inférieur jaunâtre, la série des niveaux bréchifiés du "magma" et un niveau supérieur mince, toujours loessique. Si l'on accepte la date de 28000 BP, le niveau gravettien à pointes de la Font-Robert succède relativement rapidement au dernier niveau aurignacien qui se situe vers 29000 BP. La durée de temps que représente la formation du "magma" est difficile à estimer. La différence qui sépare les dates du laboratoire de Lyon qui sont entre 23000 et 24000 BP de celles obtenues par accélérateur vers 28000, peut être attribuée soit à la contamination par humates des échantillons, soit à des mélanges en surface du "magma", mais elle peut aussi refléter la présence de plusieurs occupations gravettiennes. Les analyses sédimentologiques, micro-morphologiques et palynologiques convergent pour montrer que le "magma" est une formation complexe englobant plusieurs horizons sédimentaires dus à des changements assez rapides de température et surtout d'humidité. Mais il est difficile de savoir dans l'état actuel des recherches si les oscillations qui ont eu lieu pendant la formation de ce dépôt représentent un laps de temps court d'environ 1000 ans ou un intervalle plus long, de 4000 à 5000 ans. Quoiqu'il en soit de leur durée, ces oscillations marquent les phases progressives du dernier Maximum Glaciaire.

Le Pléniglaciaire est marqué par la formation d'épais niveaux de plaquettes avec peu de matrice. Cette longue période de climat rigoureux pendant laquelle les hommes n'ont pas fréquenté la région n'est interrompue que par un épisode qui se place vers 19000 et qui correspond au Solutréen représenté sur le site éponyme par les foyers riches en industries, découverts par les anciens fouilleurs et que les fouilles récentes ont pu retrouver dans le secteur I11. Cet épisode climatique (Laugerie/Lascaux) aurait favorisé le développement de la niche-refuge qui permit aux Solutréens de survivre. Les chasseurs reviennent au Magdalénien moyen, entre 15000 et 14500 et un peu plus tard vers 13000 BP. Ces dépôts enregistrent les oscillations de la fin du Glaciaire.

ENVIRONNEMENT

Les conditions de découverte de la cave Denuziller n'ont pas permis l'étude détaillée de la coupe stratigraphique et des dépôts qu'elle contient ;

ce sont des éboulis rougeâtres assez comparables aux sédiments qui contiennent les séries aurignaciennes et qui seraient à rapporter aux premières phases de l'Interpléniglaciaire comme le confirment les dates d'environ 55000 obtenues pour ces niveaux. Rennes et chevaux étaient bien représentés dans les faunes moustériennes.

Un climat frais et humide marque les phases de l'Interpléniglaciaire qui correspondent aux périodes de formation des niveaux aurignaciens. Les pollens manquent pour ces sédiments et l'information vient de la sédimentologie et de la micromorphologie. On sait que les Aurignaciens chassaient les chevaux et les rennes, ces derniers moins nombreux que dans les faunes moustériennes mais tout de même bien représentés.

Un climat à dominance froide avec des oscillations plus ou moins humides s'établit progressivement pendant la formation du magma gravettien. J. Argant décrit une végétation de steppe froide avec bouleaux nains et M. Jeannet parle d'un environnement sibérien. Cette steppe froide supporte des troupeaux de chevaux sauvages qui continuent de fréquenter la région en bon nombre si l'on en juge par la densité des ossements du "magma". Il est vraisemblable que l'extrême rareté des rennes à ce niveau soit le résultat d'un choix délibéré des chasseurs gravettiens dont les stratégies de chasse étaient entièrement dirigées sur le cheval.

Les conditions climatiques devinrent sans doute plus rigoureuses et surtout plus sèches après la formation du magma. Gibier et chasseurs avaient semble-t-il déserté la région. L'oscillation humide de Lascaux, vers 19000, voit réapparaître les rennes que chassaient les Solutréens. Les niveaux solutréens des anciennes fouilles sont généralement désignés "foyers de rennes"; le cheval y est rare sinon absent.

Les échantillons de microfaune du secteur P16 indiquent que le climat avait un caractère froid humide, sibérien, qui permet toutefois le retour d'une faune riche et assez variée qui comprend, chevaux, rennes, bisons, loups et gloutons. Des conditions plus tempérées étaient en place lors de l'occupation de I11.

Le paysage ouvert de steppe froide qui paraît avoir persisté pendant tout l'Interpléniglaciaire et qui s'est reconstitué assez rapidement après le dernier maximum glaciaire devait être particulièrement favorable aux troupeaux de chevaux qui semblent avoir été bien établis dans la région, ayant, sinon éliminé du moins réduit les troupeaux de bisons et d'aurochs. Les rennes dominaient le paysage au Solutréen mais partageaient la région avec les chevaux lorsque ceux-ci réapparaissaient.

AIRES DE RÉPARTITION DES HORIZONS ARCHÉOLOGIQUES

On cerne mal l'aire d'occupation des hommes du Moustérien. Les pièces dont il est fait mention à la base des anciennes tranchées indiquent qu'ils ont fréquenté l'aire du Crot du Charnier. Les niveaux contenant d'épaisses accumulations d'ossements et de matériel lithique sont en contrebas du gisement classique comme l'indiquent les ramassages de surface et la découverte de la cave Denuziller. Il est malheureusement impossible de savoir si ces niveaux étaient en place. Il est vraisemblable que ces pièces ont glissé sur la pente; toutefois les surfaces des ossements et des artefacts ne portent ni les stries de solifluxion ni les marques de concassages qui indiqueraient un transport sur une assez longue pente en milieu froid comme on l'a indiqué plus haut. Il est possible que les Moustériens aient occupé des méplats comme celui sur lequel une partie du village actuel est construit et que les séries Denuziller n'aient été déplacées que sur une assez faible distance.

Les traces d'occupation des Aurignaciens recouvraient une aire qui comprenait le Crot du Charnier ainsi que l'avaient reconnu les anciens fouilleurs, la Terre Sève et la Terre Souchal, comme l'ont montré les fouilles de L13, M12, J10 et le sondage B, la zone des foyers périphériques à l'est de la Terre Sève; et les dernières découvertes du Hangar Sève confirmer qu'elles s'étendaient jusqu'au village actuel. La densité des artefacts et

l'épaisseur des niveaux varient d'un secteur à l'autre. Mais, il faut souligner l'ampleur de la surface sur laquelle étaient dispersées les traces des multiples passages des Aurignaciens.

Les séjours des chasseurs gravettiens ont été si fréquents et si nombreux que les débris de leurs passages forment une masse qui pouvait atteindre plus d'un mètre dans la Terre Sève et dans certaines parties du Crot. L'aire des débris gravettiens est plus concentrée que ne l'est celle des amas aurignaciens. On a l'impression que les chasseurs aurignaciens établissaient leurs pièges ou enclos de chasse et leur aires de boucherie à différents endroits du versant alors que les Gravettiens réutilisaient les mêmes accidents de la topographie.

Breuil avait déjà noté que l'aire d'habitat solutréen était plus restreinte, limitée au centre du Crot et au nord de la Terre Sève comme l'indique le plan des anciennes fouilles. Les fouilles des secteurs N16, P16 et I11 ont mis en évidence l'importance et l'étendue des niveaux magdaléniens, mal connus des anciens fouilleurs, qui correspondent à au moins deux épisodes d'occupations. Les plus récentes qui se situeraient vers 13500 BP, dont il reste des traces dans la Terre Sève et les plus anciennes autour de 14500 que l'on retrouve depuis les zones sud-est du gisement jusqu'à la Terre Sève et qui, à l'origine, recouvraient probablement toute l'étendue du site. Mais les parties qui occupaient le centre du gisement ont été dispersées par les phénomènes naturels ou déblayées par les anciennes fouilles.

Que reste-t-il du grand gisement de Solutré ? Le centre du gisement, le Crot du Charnier a été presque entièrement exploré par l'enchevêtrement des anciennes tranchées. Les sondages ouverts dans ce secteur n'ont donné que des résultats décourageants. La fouille de L13 a mis au jour un lambeau de dépôts gravettiens et aurignaciens en place qui se trouvait pris entre les anciennes tranchées et qui était recouvert de déblais et celle de J10 a retrouvé une banquette de niveaux magdaléniens et solutréens en place entre deux anciennes tranchées. Sur toute la surface du Crot, les fouilles récentes se sont heurtées aux déblais et remblais des anciennes tranchées. C'est dans certains secteurs de la Terre Sève et de la Terre Souchal que les dépôts sont le mieux conservés et que l'on peut retrouver la séquence stratigraphique complète de Solutré mais les niveaux archéologiques qu'ils contiennent ne sont pas en place comme le montrent les observations faites en cours de fouilles confirmées par les observations que l'on a pu faire récemment. Il y aurait encore beaucoup à attendre de la fouille des niveaux moustériens adjacents à la cave Deneziller ou de l'Aurignacien du nord du village. La question de ces foyers du Paléolithique supérieur ancien, antérieur à l'Aurignacien, reste une énigme que les dernières fouilles n'ont pas réussi à résoudre.

Les fouilles récentes ont bien mis en évidence que le matériel archéologique a été déplacé le long de la pente par gravité et par ruissellements. Ces phénomènes peuvent être d'ampleur limitée comme cela paraît être le cas dans le secteur P16 où les déplacements des ossements semblent être de l'ordre d'un à quelques mètres, où les foyers sont éparpillés mais où la structure plus stable du pavage a été conservée. Les niveaux sous-jacents aux éboulis secs du Pléniglaciaire ont été en outre soumis à des phénomènes de tassements et déformés par des failles ou des plis du substrat marneux comme on a pu le voir pour les niveaux aurignaciens du secteur M12 et pour le magma gravettien du secteur I11. Les anciennes fouilles ont mis en évidence des blocs de "magma" démantelés et déplacés le long de la pente. Il est donc difficile de savoir dans quelle mesure les aires de répartition mises au jour par les fouilles correspondent à la répartition originale des lieux d'activités des préhistoriques. Il semble bien que les Paléolithiques supérieurs aient installé leurs postes d'affût et leurs aires de boucherie au Crot du Charnier, dans la zone située en avant de la falaise dont l'angle pouvait servir de protection contre les vents du nord et d'ouest et surtout permettait d'arrêter le gibier ; mais les Moustériens, venus chasser dans le vallon de Solutré-Pouilly 20000 ans plus tôt ont pu s'installer plus bas, à la hauteur du village actuel.

ORGANISATION DE LA CHASSE

Les fouilles de Solutré ont surtout contribué à la connaissance de l'organisation et des techniques de chasse paléolithiques. Les tactiques de chasse ont été les mêmes pendant tout le Paléolithique supérieur. Dès le Moustérien les hommes sont venus à la poursuite d'un gibier particulier. Les chevaux dont les passages étaient peut-être les plus réguliers et donc les plus prévisibles sont restés le gibier principal sauf au Solutréen où le renne restait le seul gibier.

On a beaucoup appris sur les chasses magdaléniennes à travers l'étude des faunes de P16 et I11. Les modèles de chasse au cheval proposés par E. Turner impliquent une stratégie et une organisation demandant la participation d'un groupe relativement nombreux de chasseurs. Les chasseurs s'attaquaient de préférence aux groupes de juments et de jeunes en été et en automne ; par contre, ils chassaient les "familles" (femelles et jeunes) de bisons et de rennes de novembre à mai ; au cours d'un épisode qui a probablement eu lieu au mois de mai, ils ont capturé et tué huit jeunes rennes. Les chasseurs magdaléniens revenaient donc sur leur site de chasse à différentes saisons et peut-être plusieurs fois dans l'année selon un calendrier dicté par la transhumance des troupeaux de chevaux et de rennes ; ces animaux offraient des ressources saisonnières mais complémentaires qui ont pu leur permettre de survivre pendant plusieurs saisons, sinon pendant toute l'année, sur le même territoire.

Les Aurignaciens et les Gravettiens chassaient également les chevaux en été et en automne, de mai à novembre. Apparemment, les Gravettiens venaient à Solutré pour capturer des troupeaux de jeunes étalons ; mais, contrairement aux Magdaléniens et aux Aurignaciens, ils ne chassaient pas le renne et ne pratiquaient donc pas une stratégie économique basée sur un calendrier de chasse qui permettait d'exploiter différentes espèces animales selon les saisons. Suivant le modèle présenté plus haut (chapitre 18) on peut penser que les Gravettiens trouvaient dans le gibier (et les poissons ?) de la vallée de la Saône et celui des monts du Mâconnais de quoi survivre. L'étude de la faune moustérienne n'est pas allée assez loin pour permettre d'identifier la saison de chasse.

À tous les niveaux, la chasse au cheval a produit des sortes d'hécatombes ; les chasseurs n'exploitaient qu'une petite partie des carcasses, laissant sur place des quartiers entiers. Il est difficile de savoir quelles étaient les circonstances qui ont pu conduire des groupes de chasseurs à abandonner de précieuses ressources alimentaires. On notera que les Paléoindiens eux aussi n'utilisaient qu'une partie des carcasses de bisons qu'ils capturaient. On a invoqué la chaleur qui contamine la viande, les attaques de carnivores, et d'autres scénarios qui s'essaient à expliquer le fait que les chasseurs ne disposaient que d'un temps limité pour découper et préparer la viande, les peaux ou les tendons qu'ils remportaient à des camps de base.

La nature exacte des captures cynégétiques qui ont eu lieu sur ce site essentiellement consacré à la chasse reste, il faut bien le reconnaître, très problématique. L'examen de milliers d'ossements méthodiquement recueillis, en bon état de conservation ou reconstitués après la fouille, n'a jamais permis d'observer de marques attribuables à l'impact d'une arme de jet. L'hypothèse de pièges ou d'autres dispositifs ne peut être ni vérifiée ni écartée. On notera cependant la présence d'objets comme les bâtons percés, présents en assez grand nombre, que l'on associe généralement à la préparation, pour les redresser, des hampes ligneuses de lances ou de javelot. Si, au Solutréen, on doit associer les feuilles de laurier acérées à des armes de jet, leur grand nombre se prête évidemment à l'idée de leur usage pour la chasse. Pour le Magdalénien les sagaies sont peu nombreuses mais les éléments à dos sont relativement abondants et ont pu être sertis dans des armes légères lancées au propulseur ou même à l'arc. Pour les périodes antérieures, les os travaillés en sagaies ne sont pas particulièrement nombreux, les armatures en silex sont très rares, ce qui ajoute à notre

perplexité. En ce qui concerne le Moustérien, il faut encore observer que l'absence généralement admise d'éléments lithiques pouvant avoir servi d'armatures à des armes de jet laisse la seule possibilité d'armes de poing, comme des épieux, pour la mise à mort rapprochée des animaux, rennes et chevaux qu'ils ont abattus en assez grand nombre d'après les ossements mis au jour.

LES GROUPES DE CHASSEURS

Les Moustériens venaient des affleurements d'argile à silex du nord de Mâcon avec des blocs de matière première à peine entamés et procédaient sur place au débitage de grands éclats ensuite retouchés en raclours. L'étude technologique et surtout tracéologique des séries moustériennes reste à faire ; on ne peut donc pas aller très avant dans l'interprétation des activités pratiquées par ces groupes.

Les Aurignaciens venaient avec un équipement de chasse, pratiquaient la découpe, le travail des peaux et des fibres végétales. Les Gravettiens dont certains au moins appartenaient à des groupes utilisant des pointes à soie pour armer leurs javelots, se contentaient de découper la viande et les peaux. Ils appartenaient à des groupes dont on a retrouvé les traces dans la région. Aurignaciens et Gravettiens ne faisaient que des séjours brefs sur le site si l'on en juge par la quantité d'outillage lithique qu'ils y ont laissé.

Les Solutréens sont les moins bien connus puisque les fouilles récentes n'ont fait qu'effleurer les niveaux solutréens. On a pu toutefois reconnaître que leur comportement différait de celui des autres groupes. À la différence de leurs prédécesseurs, ils ont laissé sur le site des figurines animales, des ornements, des objets décorés de marques de chasse. Ils devaient avoir à Solutré des camps plus stables. La présence de matériaux exotiques comme le cristal de roche dont on ne connaît pas l'origine indique qu'ils se déplaçaient sur un territoire plus vaste dont on ne connaît rien.

Les Magdaléniens appartenaient à des groupes dont on retrouve les sites dans l'Ain et dans le Jura, entre la Saône et les Alpes qui forment une grande région d'implantation humaine au Magdalénien moyen. Ils avaient la capacité de survivre plus longtemps sur le site sur lequel ils pratiquaient une variété d'activités.

Il reste encore beaucoup de lacunes que des études en cours permettront de combler en partie. L'étude tracéologique des industries gravettiennes, solutréennes et magdaléniennes est en progrès ; celle des sources des matériaux rares est à compléter. La micromorphologie des niveaux solutréens et magdaléniens reste à faire et il sera utile de reprendre l'étude des foyers aurignaciens. Il faudrait d'autres dates pour confirmer l'attribution du Gravettien de Solutré à une phase ancienne datant de 28000 BP. L'analyse détaillée des faunes gravettiennes et aurignaciennes est à reprendre.

Il reste d'autres questions sur la chasse ; quelle était la place de ces abattages en hécatombe dans l'économie des chasseurs préhistoriques ? Les sites qui sont des camps de base ont fourni des faunes attestant d'une utilisation intensive des ressources animales. Les os sont concassés pour en extraire la graisse et la moelle. Il y a bien en Périgord des exemples de découpe que l'on a qualifié de gourmet car seules les meilleures parties des carcasses étaient utilisées mais il y a peu d'exemples de sites d'abattage sur lesquels les chasseurs aient laissé des carcasses entières. L'objectif des chasseurs aurait pu être de se procurer des peaux dont ils avaient besoin pour de multiples usages plutôt que de la viande.

D'où venaient les chasseurs et quelle était la place de Solutré dans leur ronde annuelle à travers leur territoire. On a essayé d'apporter une réponse à cette question pour le Gravettien ; elle reste à vérifier pour d'autres périodes et, pour ce faire, des analyses de matériaux rares dont l'origine est encore inconnue seront nécessaires. Il faudrait surtout sortir Solutré d'un isolement relatif. Il est à souhaiter que l'attention de futures recherches se porte sur des sites de la région plutôt que sur Solutré même. On peut penser que Solutré se trouvait sur une route est-ouest qui allait de la vallée de la Loire jusqu'à la Saône en période glaciaire et jusqu'aux monts du Jura au

Magdalénien. Et il reste à établir dans quelle mesure les préhistoriques ont utilisé le couloir rhodanien et traversé le Lyonnais qui devait constituer un obstacle pris dans les glaces. Les données manquent pour entreprendre une étude régionale.

Les recherches sur la répartition des sites et leur nature (habitats principaux ou secondaires, sites liés à la taille du silex...) ont récemment permis de nouvelles hypothèses sur les territoires où la présence du Paléolithique supérieur a été reconnue à proximité d'aires où il ne paraît pas représenté. Ces groupes très mobiles, à l'intérieur d'une aire de circulation restreinte, de 30 à 40 km de diamètre dont ils connaissaient bien les ressources de tous ordres n'auraient fait à Solutré que de brefs séjours. Il est clair qu'on n'y a pas décelé de traces certaines d'habitats temporaires comme dans le Bassin Parisien (Pincevent, Etiolles, Verberie) ni d'habitations plus solides comme celles qui ont été relevées dans la haute vallée de la Loire (groupe de Villerest) ou du Bassin de Neuwied (Gönnersdorf). Dans le cas de Villerest, l'absence de matières premières locales de qualité permettant un débitage laminaire, a obligé ces groupes humains à de longs déplacements; ce qui n'est pas le cas dans les sites de Bourgogne méridionale qui ont été étudiés. À Solutré, mis à part quelques matériaux d'origine non locale comme le quartz hyalin dont la représentation statistique est infime, la composition des outillages montre que les argiles à silex de la région des bois de Naisse et de la Sénétrière pouvaient suffire aux besoins.

Le caractère temporaire des incursions humaines à Solutré pose donc le problème de savoir où se retiraient les chasseurs en dehors des périodes de chasse et surtout en pleine saison froide. Plutôt que la possibilité d'un camp de base, susceptible d'accueillir un groupe de plusieurs dizaines d'individus, en l'absence aux environs de vastes cavernes ou d'abris sous roche aménageables, on pourrait envisager l'existence de petites unités familiales éclatées, éparpillées dans la nature, qui se seraient regroupées et rassemblées pour des activités collectives à certaines périodes de l'année. Cette hypothèse de dispersion des groupes en saison froide et de regroupement en saison de chasse est admissible pour le Gravettien et le Magdalénien où les points de découvertes périphériques à Solutré sont nombreux et de faible densité.

La solution de certains problèmes que pose le site de Solutré pourrait donc venir non pas de nouvelles fouilles à Solutré, mais de prospections systématiques, qui n'ont jamais été entreprises, dans la région mâconnaise constituée par les reliefs calcaires compris entre 250 m et 400 m qui dominent la Saône et ses tributaires.

La question la plus énigmatique concernant Solutré demeure l'isolement complet, dans l'espace, de l'occupation solutréenne du site. Celle-ci se serait prolongée assez longtemps, si nos observations prolongeant celles de Breuil sont exactes, pour donner naissance à un faciès évolutif local. Aucune diffusion, si modeste soit-elle, n'a jamais été observée dans la région. On ne connaît pas le moindre site secondaire susceptible d'être attribué au Solutréen ni même de découverte isolée d'un type aussi caractéristique que la feuille de laurier, dans les bassins de la Saône et de la Loire, à part, bien entendu, le site très particulier de Volgu. Par ailleurs, cette singularité est d'autant plus surprenante que les rares œuvres d'art attribuables au Solutréen à Solutré (gravures d'oves emboîtées sur plaque d'ivoire, côtes à incisions en série et statuettes animales), marqueurs culturels dont on connaît la pertinence, s'établissent plutôt avec l'Europe centrale qu'avec les sites solutréens du reste de la France. Quelle que soit leur origine, les Solutréens de Solutré semblent avoir été des groupes isolés dans une niche refuge relativement favorable, puisqu'il s'y trouvait un troupeau de renne, au milieu d'une région presque désertique dominée par les glaces du dernier maximum glaciaire.

Bibliographie

La bibliographie regroupe les références citées par tous les contributeurs. Celle des fouilles anciennes sont tirées de Combiér J., 1955. L'ensemble a été mis en forme par Yves Pautrat.

TITRES CONCERNANT LES FOUILLES ANCIENNES DE 1867 À 1906

- ARCELIN A. (1868) – La station préhistorique de l'âge du renne de Solutré, *Revue du Lyonnais*, 3^e série, t. V, pp. 9-34. Compte rendu par G. de Mortillet dans *Matériaux*, 1868, p. 33.
- ARCELIN A. (1868) – Âge de la station de Solutré, *Matériaux*, p. 108-110.
- ARCELIN A. (1869-1870) – Notes de géologie et d'archéologie préhistorique, *Mat. Archéologie et Hist.*, p. 100-103.
- ARCELIN A. (1870) – Discours de réception à l'Académie de Mâcon (Solutré), *Annales de l'Académie de Mâcon*, t. IX, p. 122-145.
- ARCELIN A. (1872) – La station préhistorique de Solutré, lettre à M. l'abbé Ducrost, *Annales de l'Académie de Mâcon*, 1^{ère} série, t. X, p. 73-91.
- ARCELIN A. (1873) – *Les fouilles de Solutré*, renseignements généraux publiés par l'Académie de Mâcon à l'occasion de l'excursion à Solutré de l'A.F.A.S. le 23 août 1873, Mâcon, Protat, in-4°, 7 p., bibliographie, plans et coupes.
- ARCELIN A. (1873) – La question de Solutré, *Revue du Lyonnais*, t. XVI, p. 283-289.
- ARCELIN A. (1873) – Incident de l'anneau de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2^e série, t. VIII, p. 793-805, suivi d'une discussion, p. 805-818 et 841-842.
- ARCELIN A. (1874) – Communication sur les crânes de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2^e série, t. IX, p. 637-640.
- ARCELIN A. (1875) – Incident de l'anneau de Solutré. Extrait des P.V. des séances, *Annales de l'Académie de Mâcon*, 1^{ère} série, t. XII, p. 10-32.
- ARCELIN A. (1875) – Les silex de Volgu, *Annales de l'Académie de Mâcon*, 1^{ère} série, t. XII, p. 147-175. Tiré à part dans *Études d'archéologie préhistorique*, Paris, Reinwald, in-8°, p. 75-82, 1875.
- ARCELIN A. (1875) – La question anthropologique à Solutré, *Annales de l'Académie de Mâcon*, 1^{ère} série, t. XII, p. 102-129. Tiré à part dans *Études d'archéologie préhistorique* (1875), Paris, Reinwald, in-8°, p. 57-74.
- ARCELIN A. et DUCROST A. – *Rapports sur les fouilles de 1875 et 1876 au Conseil Général de Saône-et-Loire*, manuscrits inédits déposés aux Archives Départementales de Mâcon.
- ARCELIN A. (1877) – *Chasseurs de Rennes à Solutré*, 2^e édition, éditions Bourgogne Rhône-Alpes (1^{ère} édition : Hachette, 1872).
- ARCELIN A. (1878) – Les sépultures de l'âge du Renne à Solutré, *Revue des Questions Scientifiques*, mémoire, t. III, p. 349-399. Tiré à part (1878), Louvain, Peeters, 53 p. Compte rendu dans *Matériaux* (1878), p. 527.
- ARCELIN A. (1881) – Explication de la carte géologique des deux cantons de Mâcon (nord et sud). *Annales de l'Académie de Mâcon*, p. 138-336.
- ARCELIN A. (1890) – Les nouvelles fouilles de Solutré (près Mâcon, Saône-et-Loire), *L'Anthropologie*, t. I, p. 295-313, 1 plan, 9 coupes, 1 figure.
- ARCELIN A. (1896) – Excursion à Solutré, *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Saône-et-Loire*, t. II, p. 198-203.
- ARCELIN A. (1900) – Rapport sur les progrès de l'archéologie dans le département de Saône-et-Loire, de l'année 1846 à 1899, *Annales de l'Académie de Mâcon*, 3^e série, t. V, p. 1-30. Tiré à part, Mâcon, Protat, 31 p. (1901). *Compte rendu du Congrès Archéologique de France*, LVXVI^e session, tenue à Mâcon en 1899, p. 71-101.
- ARCELIN A. (1901) – La vallée inférieure de la Saône à l'époque quaternaire, *Bulletin de la Société des sciences Naturelles de Saône-et-Loire*, nov.-déc., p. 166-203. Compte rendu dans *L'Anthropologie* (1902), p. 742.
- ARCELIN F. (1907) – La station de Solutré. Historique et résumé. Allocution prononcée le 11 septembre 1905 au Crêt du Charnier à l'occasion des fêtes du centenaire de l'Académie de Mâcon, *Annales de l'Académie de Mâcon*, 3^e série, t. XI, Mâcon, Protat, 9 p.
- BROCA P. (1873) – Sur les crânes de Solutré, A.F.A.S., Lyon, p. 651-659, suivi d'une discussion, p. 659-662.
- BROCA P. (1873) – Sur les crânes de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2^e série, t. VIII, p. 819-836.
- CAPITAN Dr (1898) – Superposition du Magdalénien au Solutréen, A.F.A.S., Nantes. Compte rendu dans *Revue de l'École d'Anthropologie* (1899), p. 23.
- CARTAILHAC E. (1873) – A.F.A.S., session de Lyon 1874. Section d'anthropologie. Compte rendu, p. 290-295, conférence par l'abbé Ducrost : "Considérations générales sur la station préhistorique de Solutré", p. 295-296, compte rendu de l'excursion à Solutré, p. 320-343, discussion sur Solutré, 1 fig., *Matériaux*, IX^e année, 2^e série, t. IV.
- CARTAILHAC E. (1881) – Les sépultures de Solutré, *Matériaux*, t. XII, p. 223-229.

- CARTAILHAC E. (1889) – *La France préhistorique*, Alcan, Paris, in-8°, p. 92 ou 97.
- CHABAS F. (1874) – *Les silex de Volgu. Rapport à la Société d'Histoire et d'Archéologie de Chalon-sur-Saône*, Chalon, imprimerie Dejussien, p. 11-16 et 1 fig. sur Solutré.
- CHABAS F. (1875) – *Les fouilleurs de Solutré. Lettre ouverte de M. Chabas en réponse à une lettre ouverte de M. Ducrost*, Paris, Maisonneuve, 30 p.
- CHANTRE E. (1901) – L'homme quaternaire dans le bassin du Rhône, *Annales de l'Université de Lyon*, nouvelle série, t. I, fasc. 4, p. 143 à 155.
- CORNEVIN C., LESBRE X. (1894) – *Traité de l'Âge des Animaux Domestiques d'après les dents et les Productions Épidermiques*, Librairie J.-B. Baillière et Fils, Paris.
- DAVID P. (1874) – L'homme aux âges de la pierre. Station de Solutré : séance publique, *Académie de La Rochelle*, 1873, p. 79.
- DESOR (1867-1870) – L'homme du Renne dans le Mâconnais (station de Solutré), *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel*, t. VIII, p. 187.
- DUCROST A. et LORTET (1870) – Études sur la station préhistorique de Solutré, *Annales de la Société de géologie*, t. II, article n° 4, 9 planches, 34 p.
- DUCROST A. et LORTET (1872) – Études sur la station préhistorique de Solutré, *Archives du Muséum de Lyon*, t. I, 1^{re} livraison, Lyon, p. 7-35, 7 pl. Compte rendu dans *Matériaux*, t. VIII, p. 69-82 par Cazalis de Fondouce (1873).
- DUCROST A. (1873) – *Fouilles exécutées par M. Ducrost au nom de la Commission*, impr. Marmorat et Roux succ., 1 plan des travaux, in-4°.
- DUCROST A. (1873) – Sur la station préhistorique de Solutré, *A.F.A.S.*, Lyon, 22 août, p. 629-632, suivies d'une discussion le 25 août par A. Arcelin, p. 632-651, 2 fig., plan et coupe.
- DUCROST A. et ARCELIN A. (1875) – *Les fouilles de Solutré. Lettre à M. Chabas*, Mâcon, imp. Émile Protat, 20 p., in-8°.
- DUCROST A. (1875) – L'Âge du Moustier à Solutré, *Annales de l'Académie de Mâcon*, t. XII, 1^{re} série, p. 91.
- DUCROST A. (1876) – Dépôt de lehm avec ossements et silex quaternaires à Solutré, *Annales de l'Académie de Mâcon*, t. XIII, p. 8. Compte rendu dans *Matériaux*, t. XI, p. 370-372.
- DUCROST A. (1876) – Discours de réception (sur Solutré), *Annales de l'Académie de Mâcon*, t. XIII, p. 36.
- DUCROST A. et ARCELIN A. (1876) – Sur la stratigraphie de l'éboulis de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2^e série, t. XI, p. 486-489. *Matériaux*, t. XI, 2^e série, p. 496-500, 1 coupe (fig. n° 165). Compte rendu du *Congrès Scientifique de France*, session d'Autun (42°), p. 23.
- DUCROST A. (1880) – Rapport sur les fouilles exécutées à Solutré en 1878-79, *Annales de l'Académie de Mâcon*, t. II, 2^e série, p. 406.
- DUCROST A. (1880) – Rapport sur les fouilles exécutées à Solutré en 1877, *Annales de l'Académie de Mâcon*, t. III, 2^e série, p. 487.
- DUCROST A. (1882) – L'homme quaternaire à Solutré, *Revue des Questions Scientifiques*, janvier. Tiré à part (1883), 27 p., *Annales de l'Académie de Mâcon*, t. IV, p. 215.
- DUCROST A. (1888) – La station de Solutré, *Compte rendu du Congrès International Scientifique Catholique*, session de Paris, II, p. 684.
- DUCROST A. (1888) – Les sépultures de Solutré. Réponse à de Mortillet, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, 5 mai, p. 90-104, suivi d'une discussion, p. 105.
- DUCROST A. (1888) – La sépulture de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. 7.
- DUCROST A. (1889) – Rapport sur les fouilles avec Arcelin de 1889, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. 8, p. 250.
- FERRY de H. (1867) – *L'ancienneté de l'homme dans le Mâconnais*, Gray, 16 p., 2 pl. (chap. VI, La grande tribu de Solutré, p. 13-14, pl. I, fig. 13 à 18).
- FERRY de H. (1867) – L'âge de la pierre dans le Mâconnais, *Matériaux*, p. 114-116.
- FERRY de H. (1867) – Sur l'archéologie préhistorique d'après les découvertes faites à Vergisson et à Solutré, *Annales de l'Académie de Mâcon*, t. VIII, p. 264-287.
- FERRY de H. (1868) – Note sur une figurine de pierre de l'âge du Renne trouvée dans la station de Solutré, *Revue Archéologique*, t. 1^{er}, p. 207, pl. VII. Compte rendu dans *Matériaux* (1868).
- FERRY de H. et ARCELIN A. (1869) – L'âge du renne en Mâconnais, mémoire sur la station du Clos du Charmier à Solutré, *Annales de l'Académie de Mâcon*, 1^{re} série, t. VIII, p. 432-471.
- FERRY de H. et ARCELIN A. (1869) – L'âge du renne en Mâconnais, mémoire sur le gisement archéologique du Crôt du Charmier, *Transactions of the International Congress of Prehistoric Archaeology*, 3^e session, Norwich, Londres, p. 319-350.
- FERRY de H. (1869) – L'outillage de la tribu de Solutré, *Matériaux*, 2^e série, n° 11-12, nov.-déc., p. 469-477, pl. 30 et 31.
- FERRY de H. (1869-1870) – Monographie des instruments de pierre préhistoriques du département de Saône-et-Loire, *Mat. Archéologie et Hist.*, p. 24-31.
- FERRY de H. et ARCELIN A. (1870) – *Le Mâconnais préhistorique, mémoire sur les âges primitifs de la Pierre, du Bronze et du fer en Mâconnais et dans quelques contrées limitrophes*, Académie de Mâcon (ouvrage posthume par H. de Ferry avec notes, additions et appendice par A. Arcelin, accompagné d'un supplément anthropologique par le Dr Pruner-Bey), Mâcon, Durand libraire et Paris, C. Reinwald libraire-éditeur.
- HAMY E.-T. (1873) – Sur les ossements humains de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. VIII, p. 842-850.
- JACQUES V. (1899) – Note sur un crâne de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, XVIII, p. 99-103.
- MALTE-BRUN (1858) – *Géographie universelle*, édition Th. Lavallée, vol. 1, p. 222.
- MORTILLET G. et A. (1881) – *Musée préhistorique*, Paris, Reinwald, fig. et légendes 94 à 99, 118, 122, 125 et 126.
- MORTILLET G. (1888) – Les sépultures de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, 14 avril, p. 70-75, suivi d'une discussion, p. 76.
- MORTILLET G. (1888) – Les sépultures de Solutré. Réponse à M. L'abbé Ducrost, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2 juin, p. 119-127.
- PENCK A. et BRUCKNER E. (1905-1907) – Les Alpes françaises à l'époque glaciaire, traduit. L. Schaudel, *Travaux du laboratoire de géologie de Grenoble*, t. VIII. Solutré : p. 243-249.
- PIETREMENT (1874) – Le cheval de Solutré, *Matériaux*, t. V, p. 373-382.
- PIETREMENT (1874) – Le cheval de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. IX, p. 689-698.
- PIETREMENT (1874) – Le cheval de Solutré, note complémentaire, *Revue anthropologique*, p. 353-360.
- PRUNER-BEY Dr et MORTILLET de G. (1868) – Discussion sur les crânes d'Esthoniens, au sujet des sépultures et des squelettes de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. III, 2^e série, p. 585-591.
- PRUNER-BEY Dr (1869) – Le rachitisme des os anciens (de Solutré), *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. IV, 2^e série.

- PRUNER-BEY Dr (1869) – Anthropologie de Solutré, *Matériaux*, p. 478-492, pl. 32.
- PRUNER-BEY Dr (1869-1870) – L'homme de l'âge du renne de Solutré, *Mat. Archéologie et Hist.*, p. 56.
- QUATREFAGES de et HAMY (1882) – *Crania ethnica*, p. 66 et 116, fig. 57, 59, 61, 64 à 69, 71, 72, 82, 116, 119 et 121.
- TOPINARD P. (1873) – Des diverses espèces de prognathisme (p. 45, Solutré), *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. VIII.
- RECAMIER E. (1877) – Note sur la station préhistorique de Solutré, *Compte rendu du Congrès scientifique de France*, session d'Autun (42^e), t. 1, p. 411.
- REINACH S. (1913). – *Époque des alluvions et cavernes, Répertoire de l'Art quaternaire*, p. 196, note 3 (bibl. de Solutré).
- SANSON A. (1874) – Le cheval de Solutré, *Matériaux*, t. V, p. 332-342.
- SANSON A. (1874) – Le cheval de Solutré, *Revue anthropologique*, t. XXVII, p. 288-295.
- TOUSSAINT H. et DUCROST A. (1873) – Le cheval dans la station préhistorique de Solutré, *A.F.A.S.*, 22 août 1873, 2^e session, Lyon, p. 586-600.
- TRUTAT E. (1874-75) – Remarques à propos des chevaux de Solutré, *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, p. 173.
- VAUVILLE O. (1896) – Renseignements et observations sur le gisement préhistorique de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. VII, 4^e série, p. 600-605.
- BOULE M. (1923) – Les nouvelles fouilles de Solutré. *Compte rendu, L'Anthropologie*, p. 628.
- BREUIL H. (1907) – La question aurignacienne. Étude critique de stratigraphie comparée, *Revue Préhistorique*, n^o 6, 2^e année (Solutré, p. 17-20 du tiré à part, avec une coupe d'après A. Arcelin, 1890, n^o 3).
- BREUIL H. (1906-07) – Les gisements préhistoriques du type d'Aurignac, coup d'œil sur le plus ancien âge du Renne, *Compte rendu du XIII^e Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique*, Monaco, p. 323-350.
- BREUIL H. (1909) – L'Aurignacien présolutréen. Épilogue d'une controverse, *Revue Préhistorique*, n^o 9 (Solutré : p. 25-29 du tiré à part, 1 coupe).
- BREUIL H. (1912) – Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification, *Compte rendu du XIV^e Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique*, Genève, p. 195-196-205, figures.
- BREUIL H. et LANTIER R. (1951) – *Les hommes de la Pierre Ancienne*. Payot (Solutré : p. 188 et 189, 196, 294 et 295).
- BREUIL H. (1952) – *Quatre cents siècles d'art pariétal*, C.E.D.P., Montignac, Dordogne (Solutré : p. 145).
- CAPITAN Dr (1924) – Les plus récentes découvertes préhistoriques, *Bulletin de l'Académie de médecine*, 88^e année, n^o 8, séance du 19 février, p. 229-230.
- COMBIER J. (1956) – Solutré, in *Lexique stratigraphique ; Quaternaire, Paléolithique supérieur (Solutréen)*.
- DECHELETTE J. (1908) – *Manuel d'archéologie préhistorique*, nombreuses références, fig., voir Index p. 729.
- DEPERET C., ARCELIN F. et MAYET L. (1923) – Sur la découverte d'hommes fossiles d'âge aurignacien à Solutré (Saône-et-Loire), *Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences*, t. 177, 8 octobre 1923, p. 618.
- DEPERET C., ARCELIN F. et MAYET L. (1923) – Sur la découverte d'hommes fossiles d'âge aurignacien à Solutré, près Mâcon (Saône-et-Loire), *Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences*, t. 179, p. 1374, séance du 15 décembre 1924.
- DEPERET C., ARCELIN F. et MAYET L. (1924) – Nouvelles découvertes dans le gisement préhistorique de Solutré (Saône-et-Loire), *La Nature*, n^o 2587, 3 novembre 1923, p. 618.
- DEPERET C. (1924-25) – Les hommes fossiles de Solutré, 9 p., 7 fig., extrait du livre jubilaire publié à l'occasion du cinquantième de la fondation de la *Société Géologique de Belgique*, Liège.
- DEPERET C. (1926) – Les hommes fossiles de Solutré, extrait de *Conferencias y renenas científicas de al Real Sociedad española de historia natural*, tomo I, p. 177-196, Madrid, 12 fig., 2 pl. hors-texte.
- DIVERS (1907) – *Congrès Préhistorique de France*, compte rendu de la 3^e session, interventions de A. de Mortillet, Rutot, etc.
- HUE E. (1918) – *Equus asinus solutrensis*, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 25 juillet 1918, p. 337-345.
- HUE E. (1937) – Crânes paléolithiques, extrait du *Congrès Préhistorique de France*, XII^e session, Toulouse-Foix, 1936, Paris (p. 170-177 du tiré à part, fig. n^o 97-116, pl. 20-22).
- KELLEY H. (1955) – Pièces à pédoncule du Solutréen Français, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, n^o 1-2, p. 45-56, 9 fig.
- LAFAY G. (1915) – Solutré (étude d'archéologie préhistorique). Discours de réception prononcé à l'Académie de Mâcon dans sa séance du 5 juin 1913, *Annales de l'Académie de Mâcon*, 20 p., 1 photo, 2 planches.
- LAFAY G. (1920) – La station robenhausienne terrestre du sommet de la Roche à Solutré, *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Mâcon*.
- LAFAY G. (1932) – *Album préhistorique du Mâconnais* (âge de la Pierre), Mâcon, Renaudier éd., p. 22, 23, 28, 29, 30 et 31, pl. 16, 18 à 30.

TITRES CONCERNANT LES FOUILLES DE 1907 À 1925

- Anonyme (1923) – Le gisement du Crôt du Charnier à Solutré, *Association Régionale pour le Développement des recherches de Paléontologie Humaine et de Préhistoire de Lyon*, bulletin n^o 1, février, 15 p., 9 fig.
- ARCELIN F. (1910) – Les dernières fouilles de Solutré, *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Lyon*, t. XXVIII, p. 41-42 (discussion).
- ARCELIN F. (1913) – Squelette trouvé à Solutré (en 1907) et présentant un mal de Pott consolidé, *Lyon Médical*, n^o 3, dimanche 19 janvier 1913, 4 p., 3 fig.
- ARCELIN F. (1923) – L'industrie aurignacienne du magma de cheval à Solutré, *A.F.A.S.*, Bordeaux, p. 605-608.
- ARCELIN F., MAYET L. et TASSET (1924) – Communication sur les fouilles récentes de Solutré, *Bulletin bimensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, séance du 10 novembre 1923, publié en janvier 1924.
- ARCELIN F. et MAYET L. (1924) – Solutré, les fouilles de 1907, 1922 et 1923 (I : L'Archéologie par F.A. ; II : L'Anthropologie par le Dr M.), *Revue Anthropologique*, janvier-février, n^o 1-2.
- ARCELIN F. (1926) – *Solutré. Résumé historique, stratigraphique, anthropologique*, 35 fig. dans le texte et hors-texte, 60 p., Lyon, imprim. des Missions Africaines.
- ARCELIN F. (1927) – Fouilles de Solutré en 1925, *Bulletin de l'Association Régionale de Paléontologie Humaine et de Préhistoire*, n^o 3, mars, p. 7-12, 1 plan, 1 coupe.
- BAUDOIN M. (1910) – Épiphyses inférieures d'humérus d'équidés préparées pour servir de billots, trouvées au Crôt du Charnier à Solutré, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. VII, p. 448-450.
- BOSSAVY (1923) – Découverte de trois squelettes aurignaciens à Solutré et discussion, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XX, n^o 10, p. 295 et 319.

- MAYET L. et ARCELIN F. (1924) – Hommes fossiles de Solutré, *Le Progrès Médical*, n° 1, p. 4 et 5, (photo squelette n° 2).
- MAYET L. (1925) – Le gisement préhistorique de Solutré (Saône-et-Loire). Les nouvelles découvertes faites en 1924, *La Nature*, n° 2654, 14 février 1925.
- MAZENOT J. (1925) – Les fouilles de Solutré et la Préhistoire, *La Physiophylle*, Montceau-les-Mines, n° 3, 4 et 5.
- PIETTE É. (1907) – *L'Art pendant l'Âge du Renne*, Leroux, Paris.
- REINACH S. (1913) – *Répertoire de l'art quaternaire*, Paris, Leroux.
- RODET P. (1924) – La race de Cro-Magnon et la race de Solutré ne forment qu'une seule entité ethnique, *La Médecine Internationale*, septembre, 6 p.
- VALLOIS H. (1952) – Catalogue des Hommes Fossiles. France, Solutré, *Congrès Géologique International*, compte rendu de la XIX^e session, fasc. 5, p. 156-158.

TITRES CONCERNANT LES TRAVAUX DEPUIS 1968

- ARGANT A. et ARGANT J. (1985) – Difficultés et enseignement de l'analyse palynologique appliquée à la préhistoire : étude du site de Solutré, Saône-et-Loire, *Palynologie et Archéologie*, CNRS édit., CRA, Notes et monographies techniques, p. 163-181.
- ARGANT J. (1980) – *Analyse palynologique de trois gisements du Quaternaire de Saône-et-Loire : Château, Solutré, Chassey*, Faculté des Sciences de Lyon, DES Sciences Naturelles, Sciences de la Terre, 82.
- ARGANT J. (1990) – *Climat et environnement du Quaternaire dans le Bassin du Rhône d'après les données palynologiques*, Document du Laboratoire de Géologie de Lyon, 111.
- BARONE R. (1954) – Appareil digestif, in Tagend R. et Barone R. (éd.) *Anatomie des Equidés Domestiques. Splanchnologie et Angeiologie*, T. 2, Laboratoire d'Anatomie, École Nationale Vétérinaire, Lyon.
- BAY-PETERSEN J. (1975) – *Preneolithic faunal exploitation in southern France and Denmark*, Ph. D. Dissertation, University of Cambridge.
- BEHRENSMEYER K. (1975) – The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya, *Bulletin on the Museum of Comparative Zoology*, 164, p. 473-573.
- BELLAI D. (1995) – Techniques d'exploitation du Cheval à La Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales), *Paléo*, n° 6, p. 139-155.
- BERGER J. (1983) – Ecology and Catastrophic Mortality in Wild Horses : Implications for Interpreting Fossil assemblages, *Science*, t. 220, p. 1403-1404.
- BERGER J. (1986) – Wild Horses of the Great Basin, in Schaller G.B. (éd.), *Wildlife Behaviour and Ecology and Ecology*, University of Chicago Press, Chicago and London.
- BERKE H. (1989) – Solutré-Peterfels-Pekarna-Kniegrotte. Schlachtsuren an Pferdeknochen, *Archäologische Informationen*, 12 (2), p. 180-194.
- BERTRAN P. (1989) – *L'évolution de la couverture superficielle depuis le dernier interglaciaire : étude micromorphologique de quelques profils types du sud de la France*, Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I.
- BERTRAN P. et TEXIER J.-P. (1995) – Fabric Analysis : Application to Paleolithic Sites, *Journal of Archaeological Science*, 22, p. 521-535, 15 fig., 3 tabl.
- BERTRAN P. et TEXIER J.-P. (1990) – L'enregistrement des phénomènes pédo-sédimentaires et climatiques dans les dépôts colluviaux d'Aquitaine : l'exemple de la coupe des Tares (Dordogne), *A.F.E.Q.* vol. 1, n° 1, p. 77-90.
- BETTINGER R. (1987) – Archaeological Approaches to Hunter-Gatherers, *Annual Review of Anthropology*, 16, p. 121-142.
- BEYRIES S. (1981) – Étude de traces d'utilisation sur des empreintes en latex, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 78, fasc. 7, p. 198-199.
- BINFORD L.-R. (1971) – Bone frequencies and attritional processes, in BINFORD L.-R. (éd.), *For Theory Building in Archaeology*, Chicago, Academic Press.
- BINFORD L.-R. (1978) – *Nunamiut Ethnoarchaeology*, New York, Academic Press.
- BINFORD L.-R. (1981) – *Bones. Ancient men and Modern Myths*, Academic Press, New York.
- BONNICHSEN R., TURNMIRE K. (1991) – *Clovis : Origins and Adaptations*. Peopling of the America Publications, Center for the Study of the First Americans, Oregon State University.
- BOSINSKI G. (1979) – *Die Ausgrabungen in Gönnersdorf 1968-1976 und die Siedlungsbefunde der Grabung 1968*, Der Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf 3, Wiesbaden, Franz Steiner.
- BRAIN C.-K. (1981) – *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*, University of Chicago Press, Chicago.
- BRINK, F. H. van den (P. Barruel) (1971) – *Guide des Mammifères sauvages de l'Europe occidentale*, Delachaux et Niestlé Éd., Neuchâtel : 263 p.
- BROOKS P.-M. (1978) – Relation between body condition and age, growth, reproduction and social status in impala, and its application to management, *South African Journal of Wildlife Research*, 8(4), p. 151-157.
- BROWN A.G. (1997) – *Alluvial geoarchaeology*, Floodplain archaeology and environmental change, Cambridge University Press, p. 374.
- BULLOCK P. (1985) – The role of micromorphology in the study of Quaternary soil processes, in Boardman J. 1985, *Soils and Quaternary Landscape Evolution*, A Wiley-International Publications, p. 45-68
- CAMPY M. (1985) – Continuités et discontinuités sédimentaires dans les sites archéologiques de porche de grotte : implications sur les séquences palynologiques. In : *Palynologie archéologique*, actes des Journées des 25-26-27 janvier 1984, Paris, édit. du CNRS, Notes et Monographies Techniques du CRA, 17, p. 227-244, 5 fig.
- COMBIER J. (1950) – Typologie du périgordien final mâconnais – La Sénétrière – Fouilles de 1928, *Bulletin de la Société préhistorique française*, n° 6-7-8, p. 364-369, 2 fig.
- COMBIER J. (1955) – Solutré, les fouilles de 1907 à 1925. Mise au point stratigraphique et typologique. Extrait des *Travaux de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, Nouvelle Série n° 2, Mâcon, 217 p.
- COMBIER J. (1968-1988) – *Rapports de fouilles inédits* (1968, 1969, 1970, 1971, 1973, 1974, 1976, 1987, 1988).
- COMBIER J. (1959) – Circonscription de Lyon, *Gallia-Préhistoire*, t. 2, p. 109-123.
- COMBIER J. (1969) – *Observations sur les dépôts quaternaires de la Saône inférieure et du Mâconnais*, Livret guide de l'excursion A1, Alsace-Vosges-Bourgogne, VIII^e Congrès de l'INQUA, Paris, 1969, p. 88-100, 5 fig.
- COMBIER J. (1976) – Solutré, in Combiér J. et Thévenot J.-P. (éd.), *Bassin du Rhône. Paléolithique et Néolithique*, Livret-Guide de l'Excursion A8, U.I.S.P.P., Nice.
- COMBIER J. (1985) – Solutré, haut lieu de la Préhistoire, *Solutré*, éd. La Poste, Dijon, p. 9-24, 15 fig.
- COMBIER J. (1989) – Gravettien et Solutréen dans la vallée du Rhône, *Le Temps de la Préhistoire*, t. 1 p. 286-289, éd. Société préhistorique fr. et Archeologia.
- COMBIER J. (1996) – Le Paléolithique en Saône-et-Loire et Solutré, *Trente ans d'Archéologie en Saône-et-Loire*, éd. C.D.R.A. 71, p. 20-25 et 36-42, 7 fig.

- COMBIER J. (1997) – À Solutré, des chasseurs encore plus anciens, *Images de Saône-et-Loire*, 5-7.
- COMBIER J. et CHAPUT F. (1999) – Le gisement paléolithique moyen de Vergisson II et sa faune de grands mammifères, *Travaux de l'Institut de Recherches du Val de Saône et Mâconnais*, 4, p. 9-34.
- COMBIER J., THORAL M. et RIQUET R. (1955) – Solutré, *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, Nouvelle Série n° 2, Impr. de Trévoux, 224 p.
- COMBIER M. et NICOLAS M. (1968-1972) – Flore et végétation de la Roche de Vergisson, *Terre Vive, Soc. Hist. Nat. Préh. de Mâcon*, 4, p. 3-7; 14, p. 3-18; 21, p. 3-16.
- CORBET G.B. (1978) – The Mammals of the Palearctic Region : A taxonomic review. British Museum (Natural History) - Cornell University Press, London : 313 p.
- COURTY M.-A., FEDOROFF N. et GUILLORÉ P. (1987) – Paléosols, in Miskovsky J.-C., *Géologie de la Préhistoire*, Paris, p. 195-205.
- CURRAY J. (1956) – The analysis of two-dimensional orientation data, *Journal of Geology*, 64, p. 117-131, 6 fig., 3 tabl.
- DANSGAARD W., JOHNSEN S.J., CLAUSEN H.B., DALH-JENSEN D., GUNDESTRUP N.S., HAMMER C.U., HVIDBERG C.S., STEFFENSEN J.P., SVEINBJÖRNSDÓTTIR A.E., JOUZEL J. et BOND G. (1993) – Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record, *Nature*, 364, p. 218-220, 2 fig.
- DARDE J.N. (1994) – *Saisons et climats* – Le guide du voyageur – Balland Éd., Paris : 426 p.
- DAVID F. (1994) – La Faune II, Le Bison : description autres espèces, in Farizy C., David F. et Jaubert J., *Hommes et Bisons du Paléolithique Moyen à Mauran (Haute-Garonne)*, XXX^e supplément à Gallia-Préhistoire, C.N.R.S. éditions, Paris, p. 46-56.
- DAVID F. et FARIZY C. (1994) – Les vestiges osseux : étude archéozoologique, in Farizy C., David F. et Jaubert J., *Hommes et Bisons du Paléolithique Moyen à Mauran (Haute-Garonne)*, XXX^e supplément à Gallia-Préhistoire, C.N.R.S. éditions, Paris, p. 177-234.
- DJINDJIAN F. (1999) – Datations C¹⁴ du Paléolithique supérieur européen : bilan et perspectives, in Evin J., Oberlin C., Daugas J.-P. et Salles J.-F., *C¹⁴ et Archéologie, 3^e Congrès International*, Paris, Mémoire de la Société Préhistorique Française, XXVI.
- DUCHAUFOUR PH. (1991) – *Pédologie. Sol, végétation, environnement*, 3^e édition, Masson.
- ESTIENNE P. & GODARD A. (1998) – *Climatologie*, Armand Colin Éd. Paris : 368 p.
- FAYARD A. (collectif) (1984) – *Atlas des Mammifères sauvages de France*, Soc. Française d'Étude et de Protection des Mammifères, Paris : 299 p.
- FEDOROFF N. et COURTY M.-A. (1994) – Organisation du sol aux échelles microscopiques, in Bonneau M. et Souchier B. (éd.), *Pédologie*, t. 2, réédition, Masson, Paris.
- FEDOROFF N. et GOLDBERG P. (1982) – Comparative micromorphology of two late pleistocene paleosols (in the Paris Basin), *Catena*, 9 (3/4), p. 227-232.
- FRANCOU B. (1988) – Éboulis stratifiés dans les Hautes Andes Centrales du Pérou, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 32, 1, p. 47-76, 9 fig.
- FRANCOU B. (1989) – La stratogénèse dans les formations de pente soumises à l'action du gel. Une nouvelle conception du problème, *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 40, p. 185-199, 5 fig., 1 tabl., 5 ph.
- FRENCH H.M. (1996) – *The periglacial environment*. Longman, 2^e édition, 341 p., 183 fig., 49 tabl.
- FRISON G. (1978) – *Prehistoric Hunters of the High Plains*, New York, Academic Press.
- GABORI M. et GABORI V. (1957) – Études archéologiques et stratigraphiques dans les stations de loess paléolithiques de Hongrie. *A.A.S.H.*, 8, p. 3-73.
- GAMBLE C. (1999) – *The Palaeolithic Societies of Europe*, Cambridge, Cambridge University Press.
- GORDON B. (1988) – *Of Men and Reindeer Herds in French Magdalenian Prehistory*, B.A.R., 390, Oxford.
- GREAVES R.D. (1997) – Hunting and Multifunctional Use of Bows and Arrows, Ethnoarchaeology of Technological Organization among Pumé Hunters of Venezuela, in Knecht H. (éd.), *Projectile Technology*, New York, Plenum Press, p. 287-320.
- GRIGSON C. (1982) – *Sex and age determination of some bones and teeth of domestic cattle : a review of the literature*, B.A.R. British Series, 109, p. 7-23.
- HABERMEHL K.-H. (1961) – *Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild*, Paul Parey, Berlin & Hamburg.
- HAYNES G. (1982) – Utility and skeletal disturbance of North American Prey Carcasses, *Arctic* 35, no. 2, p. 266-281.
- HAYNES G. (1983) – A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones, *Paleobiology*, 9 (2), p. 164-172.
- HAYNES G. (1991) – *Mammoths, mastodons and elephants. Behaviour, and the fossil record*. University Press, Cambridge.
- HEINZELIN J. de (1973) – *L'industrie du site paléolithique de Maisières-Canal*, Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Mémoire 171.
- HOFMAN J. (1996) – Early Hunter-Gatherers of the Central Great Plains, in Hofman J. ed., *Archaeology and Paleocology of the Central Great Plains*, Arkansas Archaeological Survey, Research Series 48.
- HOFMAN J. (1997) – Les chasseurs Clovis, in *Les Paléo-indiens des Grandes Plaines*, Musée départemental de Solutré.
- HOFMAN J. et MONTET-WHITE A. (1998) – *Solutré*, Rapport de fouilles inédit.
- HOFMAN J. et TODD L.-C. (1999) – Lipscomb : Just Another Paleoindian Bonebed? Tyranny in the Archaeological Record of Specialized Hunters, in Gerlach S.-C. and Murray M.-S. eds., *People and Wildlife in Northern America : Essays In Honor Of R. Dale Guthrie*, B.A.R., International Series.
- HUFTHAMMER A.-K. (1995) – Age determination of Reindeer (Rangifer Tarandus L.), *Archaeozoologia*, VII/2, p. 33-41.
- JAUBERT J., LORBLANCHET M., LAVILLE H., SLOTT-MOLLER A., TURQ A. et BRUGAL J. (1990) – *Les chasseurs d'aurochs de La Borde ; Un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*, Documents d'Archéologie Française, 27.
- JAUZEIN A., PERTHUISOT J.-P. et PERTHUISOT M. (1969) – Carte géologique de la France (1/50 000^e), feuille Mâcon (XXX-28), Orléans, Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
- JEANNET M. & CARTONNET M. (2000) – La microfaune de la Chênélaz (Hostias, Ain). L'environnement et son influence sur la biométrie dentaire chez *Arvicola terrestris* (Rodentia, Mammalia), *Revue Paléobiol.*, Genève 19 (2) : 475-492.
- JEANNET M. (1970) – Le gisement moustérien de Vergisson : Les Tasnières (Saône-et-Loire), *Revue Archéologique de l'Est*, t. XXI, fasc. 3-4, p. 343-367.
- JULIEN M. (1989) – Activités saisonnières et déplacement des Magdaléniens dans le Bassin parisien, in Rigaud J.-P., *Le Magdalénien en Europe, la structuration du Magdalénien*, Liège, E.R.A.U.L. 38, p. 171-191.
- KAY M. (1996) – Microwear analysis of some Clovis and experimental chipped stone tools, in Odell G.-H., ed., *Stone Tools : Theoretical Insights into Human Behavior*, p. 315-344, Plenum Press, New York.

- KAY M. (1997) – Imprints of ancient tool use at Monte Verde, in Dillehay T.-E. ed., *Monte Verde : A Late Pleistocene Settlement in Chile, Volume II, The Archaeological Findings*, p. 649-660, Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- KERVAZO B., GELY B. et PORTE J.-L. (1988) – *Solutré, rapport sur la campagne géologique*, Rapport interne, 59 p., 8 fig.
- KESSLER J. & CHAMBRAUD A. (1986) – *La météo de la France*, J.-C. Lattès Éd., Paris : 312 p.
- KLEIN R.-G. & CRUZ-URIBE K. (1984) – *The Analysis of Animal Bones from Archeological Sites*, Chicago, University of Chicago Press.
- KNUTSSON K. and R. HOPE (1984) – The Application of Acetate Peels in Lithic Usewear Analysis, *Archaeometry*, 26(1), p. 49-61.
- KÖNIG C. & PETTER C. (1970) – *Mammifères sauvages d'Europe*, Hatier Éd., Paris : 256 p.
- KONIK S. (1999) – *Les dépôts de pente du Périgord Noir : distribution et mise en place ; origine des matériaux et étapes de l'évolution des versants*, Thèse de l'Université de Paris I, 475 p., 64 fig., 4 fig. h.t., 14 tabl., 4 tabl. h.t., 38 p.
- KREUTZER L.-A. (1992) – Bison and deer bone mineral densities : comparisons and implications for the interpretation of archaeological faunas, *Journal of Archaeological Science*, 19, p. 271-294.
- KUPFER M. (1937) – *Backenzahnstruktur und Molarentwicklung bei Esel und Pferd*, Gustav Fischer, Jena.
- LAM Y. M., CHEN X. and PEARSON O.-M. (1999) – Intertaxonomic variability in patterns of bone density and the differential representation of bovid, cervid, and equid elements in the archaeological record, *American Antiquity*, 64 (2), p. 343-362.
- LANDSBERG H.E. (sous la direction de) (1970) – *World Survey of Climatology*, Elsevier Publishing Company, Amsterdam - London - New-York : 15 vol.
- LE LOUARN H. & JANEAU G. (1975) – Répartition et biologie du Campagnol des neiges *Microtus nivalis* Martins dans la région de Briançon, *Mammalia*, t. 39, n° 4 : 589-604.
- LE LOUARN H. & SAINT-GIRONS M.-C. (1977) – Les rongeurs de France, *Ann. Zool. I.N.R.A.*, n° hors série, Paris : 160 p.
- LEVINE M.-A. (1979) – *Archaeo-zoological analysis of some Upper Pleistocene horse bone assemblages in western Europe*, Ph. D Dissertation, University of Cambridge.
- LEVINE M.-A. (1982) – The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth, in B. Wilson, Grigson C. and Payne S. (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, B.A.R. 109, p. 223-250.
- LEVINE M.-A. (1983) – Mortality models and the Interpretation of horse populations structure, in Bailey G. (ed.), *Hunter-gatherer Economy in Prehistory*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 23-46.
- LOTT D.-F. (1979) – Dominance relations and breeding rate in mature male bison, *Zeitschrift für Tierpsychologie*, t. 49, p. 418-432.
- LYMAN R.-L. (1985) – Bone frequency : differential transport, in situ destruction and the MGUI, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 12, p. 221-236.
- LYMAN R.-L. (1994) – *Vertebrate Taphonomy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MACDONALD D. & BARRETT P. (CUISIN M.) (1995) – *Guide complet des Mammifères de France et d'Europe*, Delachaux et Niestlé Éd., Lausanne - Paris : 304 p.
- MAREAN C.-W. (1991) – Measuring the postdepositional destruction of bone in archaeological assemblages, *Journal of Archaeological Method and Theory*, t. 18, p. 677-694.
- MAREAN C.-W., SPENCER L.-H., BLUMENSCHINE R. and CAPALDO S.-D. (1992) – Captive hyaena bone choice and destruction, the Schlepp effect and Olduvai archaeofaunas, *Journal of Archaeological Science*, t. 19, p. 101-121.
- MAREAN C.-W., SPENCER L.-M. (1991) – Impact of carnivore rava-ging on zooarchaeological measures of element abundance, *American Antiquity*, t. 56(4), p. 645-658.
- MATZ G. & WEBER D. (1998) – *Guide des Amphibiens et Reptiles d'Europe*, Delachaux et Niestlé Éd., Lausanne-Paris : 292 p.
- MIALL A.-D. (1978) – Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits : a summary, in *Fluvial Sedimentology*, Miall ed., Canadian Society of Petroleum Geologists, Mem. 5, p. 597-604, 1 fig., 2 tabl.
- MILLER F.-L. (1974) – Biology of the Kaminuriak Population of barren-ground caribou. Part 2 : Dentition as an indicator of age and sex, composition and socialization of the population, *Canadian Wildlife Service Report Series*, 31, Ottawa.
- MILLER G.S. (1912) – *Catalogue of the Mammals of Western Europe*, British Museum (Natural History), London : 1019 p.
- MONTET-WHITE A. et KOZLOWSKI J.K. (2001) – The hunting-butcher tool-kit from Krakow-Spadzista, in WEST D.L., *Proceedings of the International Conference on Mammoth Site Studies*, University of Kansas Publication in Anthropology, 22, p. 109-116.
- MORRISON D. and WHITRIDGE P. (1997) – Estimating the Age and Sex of Caribou from Mandibular Measurements, *Journal of Archaeological Science*, t. 24, p. 1093-1106.
- MOSS E.-H. (1983) – *The Functional Analysis of Flint Implements : Pincevent and Pont d'Ambon, Two Case Studies from the French Final Paleolithic*, vol. 177, B.A.R. International Series, Oxford.
- MURTON J.B. et FRENCH H.M. (1993) – Thermokarst involutions, Summer Island, Pleistocene Mackenzie Delta, Western Canadian Arctic. *Permafrost and Periglacial Processes*, 4, p. 217-229, 5 fig.
- NIETHAMMER J. & KRAPP F. (1978, 1982, 1990) – *Handbuch der Säugetiere Europas*, Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden : 3 vol.
- OGNEV S.I. (1950-1963) – *Mammals of the U.S.S.R. and adjacent countries*, Israël Program for Scientific Translation, Jerusalem : 7 vol.
- OLSEN S.-L. (1989) – Solutré : A theoretical approach to the reconstruction of Upper Palaeolithic hunting strategies, *Journal of Human Evolution*, 18, p. 295-327.
- OLSEN S.-L. (1995) – Pleistocene Horse-Hunting at Solutré : Why Bison Jump Analogies Fail, in E. Johnson (ed.), *Ancient Peoples and Landscapes*, Museum of Texas Tech University, Lubbock, Texas, p. 65-75.
- ORDAZ C.-V. (1995) – *Impact de la culture intensive des agrumes sur le fonctionnement des sols dans une zone tropicale du Mexique (État de Tabasco)*, Thèse doctorat, I.N.A.-P.G.
- OZOUF J.-C., TEXIER J.-P., BERTRAN P. et COUTARD J.-P. (1995) – Quelques coupes caractéristiques dans les dépôts de versant d'Aquitaine septentrionale : faciès et interprétation dynamique, *Permafrost and Periglacial Processes*, vol. 6, p. 89-101, 8 fig.
- PERTHUISOT J.-P. (1969) – Notice explicative, 20 p., 1 fig. h.t.
- PISSARD A. (1987) – *Géomorphologie périglaciaire*. Textes et leçons de la Chaire Francqui Belge. Liège, Laboratoire de Géomorphologie et Géologie du Quaternaire, Université de Liège, Ryksuniversiteit Gent, 135 p., fig.
- PLISSON H. (1983) – An Application of Casting Techniques for Observing and Recording of Microwear, *Lithic Technology*, 12(1), p. 17-21.
- PORTE J.-L., GELY B. et COMBIER J. (1988) – *Gisement de Solutré (71) : campagne pour l'étude sédimentologique, pollinique et des occupations préhistoriques des dépôts du Pléistocène supérieur de Solutré*. Rapport interne, 11 p., 4 fig.
- PRUMMEL W. (1987) – Atlas for the identification of foetal elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig, Part 2, *Archaeozoologia*, 12, p. 11-42.

- RAT P., COUREL L., THIERRY J., MENOT J.-C., DELANCE J., BONVALOT J., AMIOT M. et SEDDOH K.-F. (1986) – *Guides géologiques régionales : Bourgogne Morvan*, 2^e éd. Paris, Masson, 216 p., 123 fig., 7 pl. h.t.
- REILLE M. (1990) – *Leçons de palynologie et d'analyse pollinique*, Paris, éditions du C.N.R.S.
- ROLLAND N. (1990) – Middle Paleolithic Socio-Economic Formations in Western Eurasia : An Exploratory Survey, in Mellars P. ed., *The emergence of Modern Human - An Archaeological Perspective*, Edinburgh, Edinburgh University press, p. 347-388.
- ROSE J.-J. (1983) – A Replication Technique for Scanning Electron Microscopy : Applications for Anthropologists, *American Journal of Physical Anthropology*, 62, p. 255-261.
- SAINT-GIRONS M.-C. (1973) – *Les Mammifères de France et du Bénélux*, Doin Éd., Paris : 481 p.
- SCHMID E. (1972) – *Atlas of Animal Bones*, Elsevier, Amsterdam, London, New York.
- SELLAMI F. (1999) – *Reconstitution de la dynamique des sols des terrasses de la Dordogne à Creysse (Bergeracois). Impact sur la conservation des sites archéologiques de plein air*, Thèse de doctorat, INA-PG, p. 255.
- SELLAMI F. (2000) – Étude micromorphologique du site de la Grange, in Laporte et al., *Les occupations mésolithiques et néolithiques anciens sur le site de la Grange à Surgères (Charente-Maritime)*, *Revue Archéologique de l'Ouest*, 17, p. 101-142.
- SELLAMI F., TESSANDIER N. et TAHA M. (2002) – Dynamique du sol et fossilisation des ensembles archéologiques sur les sites de plein air. *Données expérimentales sur l'organisation des micro-artefacts et les traits pédo-sédimentaires*. In Bourguignon et al., *Préhistoire et approche expérimentale*. *Préhistoire* 5, p. 313-324, éd. Monique Mergoïl.
- SEMENOV S.-A. (1964) – *Prehistoric Technology*, Cory, Adams and MacKay, London.
- SHEA J.-J. (1998) – Neandertal And Early Modern Human Behavioral Variability ; A Regional scale Approach to Lithic Evidence for Hunting in the Levantine Mousterian, *Current Anthropology*, 39, p. 45-78.
- SISSON S. and GROSSMAN J.-D. (1953) – *The Anatomy of the Domesticated Animal*, W.-B. Saunders, Philadelphia.
- SOFFER O. (1990) – Carnivores and Man in the Upper Palaeolithic - The Central and East European Alternative, *Unpublished Abstracts of the International Symposium, Hunting in Prehistory*, Treignes, Belgium, 1990, p. 49.
- SPIESS A.-E. (1979) – *Reindeer and Caribou-Hunters*, Academic Press, New York, San Francisco, London.
- STAFFORD T.-W. Jr (1999) – Radiocarbon Dating, in Collins & BOWSMAN eds., *The Wilson-Leonard site*.
- STAFFORD T.-W. Jr, HARE P.-E., CURRIE L.-A., JULL A.-J.-T. et DONAHUE D. (1991) – Accelerator radiocarbon dating at the molecular level, *Journal of Archaeological Science*, 18, p. 35-72.
- STAFFORD T.-W. Jr, BRENDEL K. et DUHAMEL R. (1988) – Radiocarbon, ¹³C and ¹⁵N analysis of fossil bones : removal of humates with XAD-2 resin, *Geochimica Cosmochimica Acta*, 52, p. 2257-2267.
- STINER M.-C. (1990) – The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations, *Journal of Anthropological Archaeology*, 9, p. 305-351.
- STINER M.-C. (1994) – *Honor among Thieves ; A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*, Princeton, Princeton University Press.
- STRAUS L.-G., OTTE M. et HAESARTS P. (2000) – *La Station de l'Hermitage à Huccorgne*, Liège, E.R.A.U.L., 94.
- SVOBODA J. (1985) – Neue Grabungsergebnisse von Stranska Skala, Mähren, Tschechoslowakei. *AK*, 15, p. 262-268.
- TEAFORD M.-F. and OYEN O.-J. (1989) – Live Primates and Dental Replication : New Problems and New Techniques, *American Journal of Physical Anthropology*, 80, p. 73-81.
- TEXIER J.-P., BERTRAN P., COUTARD J.-P., FRANCOU B., GABERT P., GUADELLI J.-L., OZOUF J.-C., PLISSON H., RAYNAL J.-P. et VIVENT D. (1998) – TRANSIT, an experimental archaeological program in periglacial environment : problem, methodology, first results. *Geoarchaeology*, 13, 5, p. 433-473, 30 fig.
- THIEME H. (1997) – Lower Palaeolithic hunting spears from Germany, *Nature*, 385, p. 807-810.
- THIEME H. (1999) – Lower Palaeolithic Throwing Spears and Other Wooden Implements from Schöningen, Germany, in Ullrich H. (ed.) *Hominid Evolution. Lifestyles and Survival Strategies*, édition Archaea, p. 383-395.
- TODD L.-C. (1985) – Taphonomy of the Horner II Bone Bed, in Frison G.-C. and Todd L.-C. (eds.), *The Horner Site : The Type Site of the Cody Cultural Complex*, New York, Academic Press, p. 107-194.
- TODD L.-C. (1987) – Analysis of Kill-Butchery Sites and the Interpretation of Paleoindian Hunting, in Nitecki M. and Nitecki D., *The Evolution of Human Hunting*, New York, Plenum Press, p. 225-266.
- TODD L.-C. and HOFMAN J.-L. (1987) – Bison mandibles from the Horner and Finley sites, in Frison G.-C. and Todd L.-C. (eds.), *The Horner site. The type site of the Cody Cultural Complex*, Academic Press, Orlando, Florida.
- TURNER E. (1996) – An analysis of the horse remains from the Magdalenian deposits in Sector 111 (Q.69, 79 & 89) at Solutré, in Paléolithique supérieur et Épipaléolithique dans le Nord-Est de la France, Actes de Table Ronde de Dijon, *Cahiers Archéologiques de Bourgogne*, 6, p. 131-140.
- TURNER E. (1999) – Analyse faunistique du "kill-site" magdalénien de Solutré. *Travaux de l'Institut de Recherche du Val de Saône Mâconnais*, 4, p. 51-64.
- UNGAR P.-S. (1994) – Incisor Microwear of Sumatran Anthropoid Primates, *American Journal of Physical Anthropology*, 94, p. 339-363.
- VALLOIS H. (1952) – Catalogue des Hommes Fossiles. France, Solutré, *Congrès Géologique International*, compte rendu de la XIX^e session, fasc. 5, p. 156-158.
- VAN STEIJN H. (1988) – Debris flows involved in the development of Pleistocene stratified slope deposits, *Zeitschrift für Geomorphologie*, N.F., 71, p. 48-58.
- VAN STEIJN H., BERTRAN P., FRANCOU B., HETU B. et TEXIER J.-P. (1995) – Models for the Genetic and Environmental Interpretation of Stratified Slope Deposits : Review. *Permafrost and Periglacial Processes*, 6, p. 125-146, 16 fig., 4 tabl.
- VAN VLIET LANOË B. (1988) – *Le rôle de la glace de ségrégation dans les Formations Superficielles de l'Europe de l'Ouest. Processus et héritages*, Thèse de Doctorat d'État, univ. de Paris I, 1987, Van Vliet Lanoë B. (éd.), Caen, 854 p., 349 fig., 36 tabl., 26 pl. ph.
- VINOGRADOV B.S. & ARGIROPULO A.I. (1941) – Fauna of the U.R.S.S. : Mammals. *Israël Program for Scientific Translation*, Jerusalem : 230 p.
- VOORHIES M. (1966) – *Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox Country, Nebraska*. Contributions to Geology, Special Paper No. 1. University of Wyoming.
- WEST D. (1997) – *Hunting Strategies in Central Europe During the Last Glacial Maximum*, Oxford, Archaeopress, B.A.R. International Series, 672.
- WILSON M. (1980) – Population dynamics of the Garnsey site bison, in Speth J.-D. and Parry W.-J. (eds.), *Late Prehistoric bison procurement in southeastern New Mexico : the 1978 season at the Garnsey site (LA-18399)*, Museum of Anthropology, University of Michigan, Technical Reports, t. 12, Ann Arbor.

ACHEVÉ D'IMPRIMER
SUR LES PRESSES DE
LA SIMARRE
À JOUÉ-LÈS-TOURS (FRANCE)
DÉPÔT LÉGAL : 4^e TRIMESTRE 2002.

On connaissait de mémoire d'homme dans le Mâconnais l'amoncellement d'os des vignes du Cros du Charnier à Solutré. C'est un géologue de la région, Henri Testot-Ferry, qui fut le premier en 1866 à y découvrir des outils en silex et à y ouvrir un chantier de fouilles avec un savant mâconnais, Adrien Arcelin. L'abbé Breuil vint y faire des fouilles et c'est la séquence stratigraphique observée à Solutré qui lui a permis de définir la place de l'Aurignacien parmi les grandes divisions du Paléolithique supérieur. Cependant les fouilles principales, sept campagnes de plusieurs mois chacune, ont eu lieu entre 1968 et 1976. Elles s'inscrivaient parmi les grands chantiers des années 70, faisant appel à des équipes pluridisciplinaires pour établir le cadre chronologique et stratigraphique du gisement, et avaient pour objectif, dans la mesure du possible, de reconstruire l'environnement dans lequel avaient vécu les hommes préhistoriques. Les données de la sédimentologie, de la micromorphologie, les analyses de pollens et de restes de rongeurs permettent de proposer un certain nombre de réponses à ces questions. Dès 1968, une première série d'échantillons d'os a été soumise au laboratoire de Lyon pour datation ^{14}C . D'autres échantillons préparés au laboratoire Stafford ont été datés par accélérateur. On est donc en mesure de confronter deux séries de datations qui dans la plupart des cas sont en bonne concordance et qui permettent de situer dans le temps les niveaux archéologiques qui s'étalent du Moustérien au Magdalénien.

La première partie est consacrée aux fouilles dont on a cherché à donner une vue d'ensemble. Les études présentées dans la deuxième et la troisième partie présentent un état des recherches et des travaux dont le gisement a fait l'objet au cours des dernières années.

La bonne conservation et le grand nombre d'ossements provenant de véritables amas sont la marque du gisement de Solutré. Plusieurs hypothèses sont reprises et discutées avec l'étude de la faune qui fournit des précisions sans toutefois apporter de réponse définitive à la question du mode de chasse lui-même. La saison des chasses, la composition des hardes, les activités de boucherie sont les questions abordées.

Les objets décorés, les images d'animaux qui sont inventoriés en fin de volume apportent d'autres informations sur la vie de ces chasseurs qui sont venus en Bourgogne du sud, région à la croisée de l'Europe centrale et de l'Europe de l'ouest, à la poursuite des chevaux et des rennes.