

28583

LA CAVERNE DES FURTINS

(Commune de Berzé-la-Ville, Saône-et-Loire)

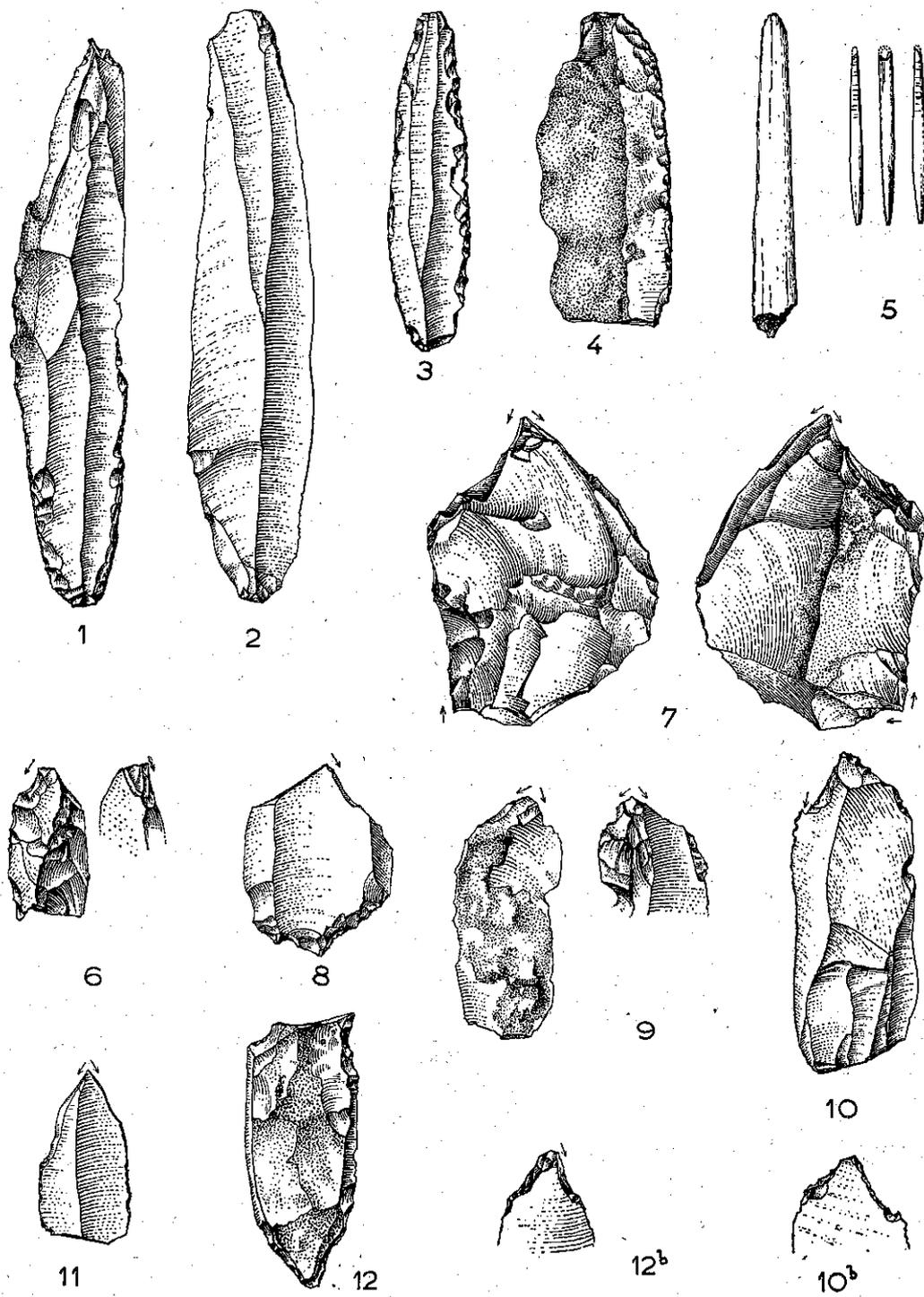
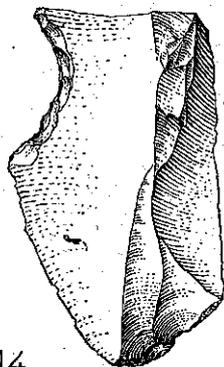


FIG. 29. Chantier 1, argile rouge.

1 à 4, lames retouchées (2 provient du chantier 4) ; — 5, lissoir de bois de renne et aiguille à chas d'ivoire ; — 6 à 12, burins. Les n^{os} 10 et 12 présentent les retouches sur l'enlèvement de burin fréquentes aux Furtins.
 (Dessins de R. Humbert.)



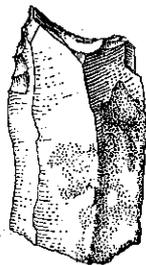
13



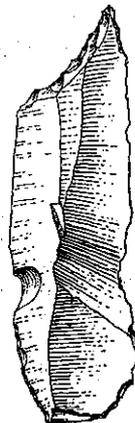
14



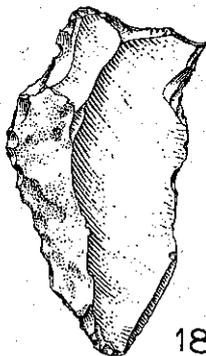
15



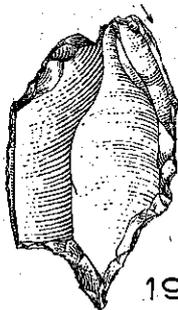
16



17



18

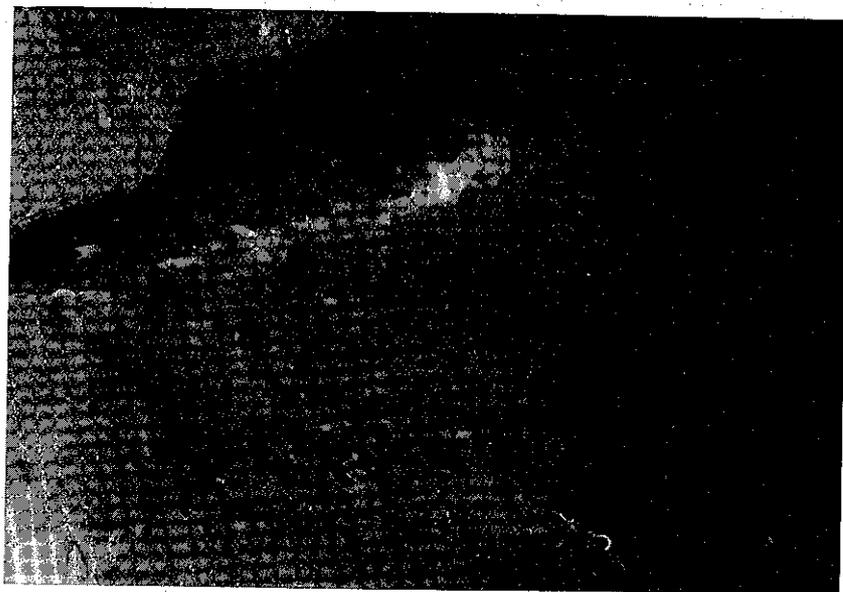


19



20

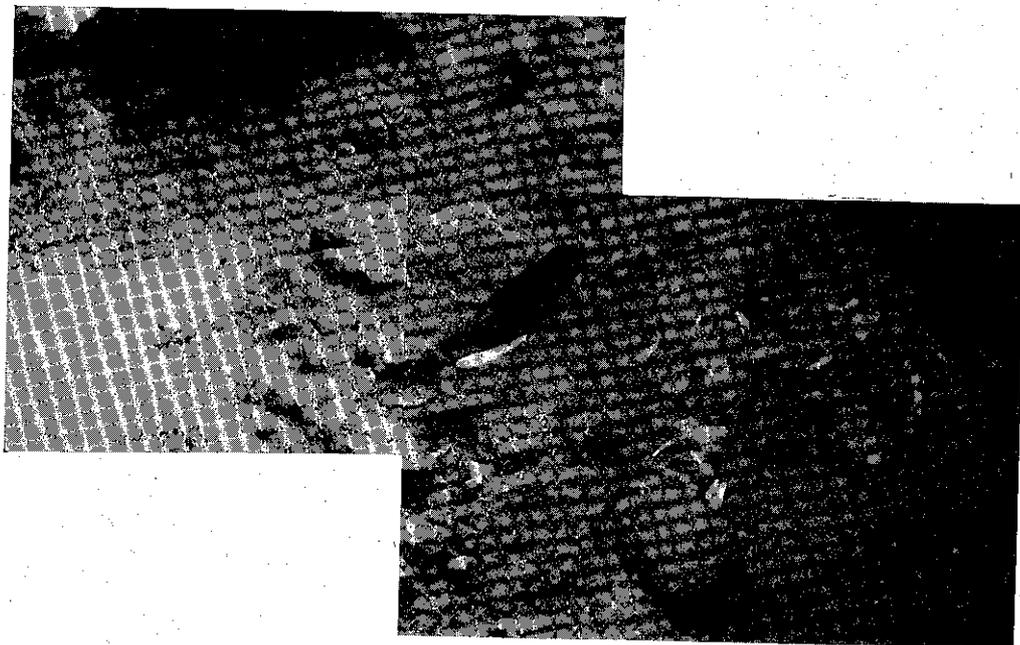
FIG. 30. Chantier 1, argile rouge : 13 à 20, percuteurs et lames à encoches.
(Dessins de R. Humbert.)



(Cliché A. L. G.)

FIG. 31. Chantier 4, Nord-Nord-Est.

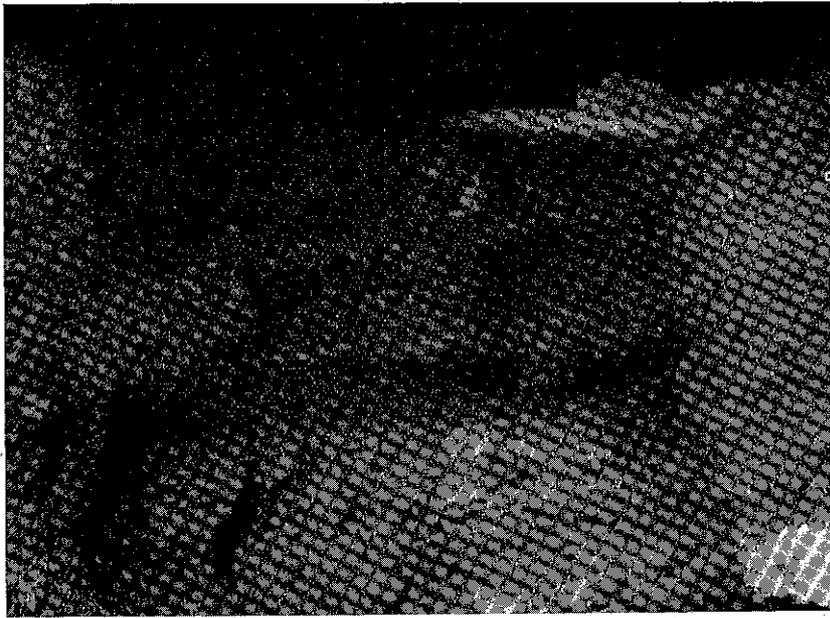
Au sommet, à gauche : bec de la voûte karstique ; *au-dessous* : stalagmite pré-romaine. La couche romaine est décapée et la surface apparaît noircie par le charbon. L'argile rouge apparaît au-dessous, stérile, sauf pour la grande lame de la figure 32. *A la base* : ossuaire 1. (Préparation N. Dutriévoz et P. Poulain.)



(Cliché A. L. G.)

FIG. 32. Chantier 4, Nord-Nord-Est.

Au sommet, dans l'ombre : stalagmite pré-romaine ; *au-dessous* : l'argile rouge ; *au centre* : bloc de calcaire bajocien contre lequel se trouve une grande lame de silex du niveau magdalénien, reposant un peu au-dessus d'un sol de blocaille à vestiges d'ours (ossuaire 1). (Décapage P. Poulain.)



(Cliché A. L. G.)

Fig. 33. Chantier I B : argile rouge et stalagmite interposée en cinq feuillets.

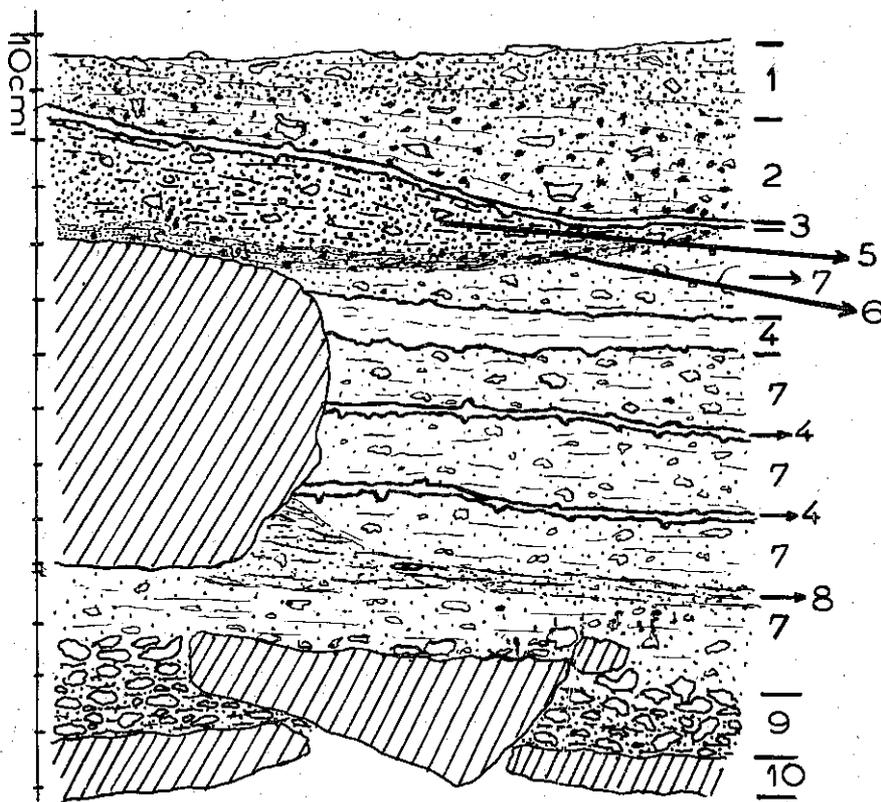


Fig. 24. Sondage IV, coupe de la salle N. D. gallo-romain et « terre rouge ».
(Coupe établie par G. Bailloud et P. Poulain.)

1, Surface du sol actuel, argile gris-brun à cailloutis bajocien ; — 2, argile gallo-romaine mêlée de charbons descendue du Grand Chaos ; — 3, stalagmite post-romaine sur laquelle a glissé la couche 2 ; — 4, stalagmite post-glaciaire subdivisant l'argile rouge à industrie magdalénienne ; — 5, argile post-romaine en place sous la stalagmite 3 ; — 6, couche gallo-romaine en place sur la première couche d'argile rouge ; — 7, argile rouge à faune froide et industrie magdalénienne ; — 8, coulée d'argile brune provenant probablement des couches à ours du Grand Chaos dans des circonstances semblables à celles du glissement de la couche 2 ; — 9, blocaille en majorité bajocienne annonçant l'ossuaire 1 ; — 10, blocs effondrés sur l'ossuaire 1.

les flots calcifiés nous privent de précisions. On peut assurément parler de Magdalénien sans grand risque mais cela ne résout pas, je le crains, très complètement le problème.

L'argile rouge

Le « Magdalénien » se situe à la base de l'argile rouge, ou près de la base, car en un point un tuf épais s'interposait entre le cailloutis de la fin du deuxième stade et les charbons (fig. 31-32). L'argile s'élève ensuite sur une épaisseur variable, de 10 à plus de 50 % puis elle se teinte de tuf, passe au rose, le tuf devient absolument blanc et une forte stalagmite couronne la série. Tel est du moins l'état courant, à l'entrée, au sondage 2, au sondage 3, au chantier 4, au chantier 5. Mais la sédimentation ne s'est pas faite uniformément, elle représente certainement une période assez longue. En effet, sur le chantier 1 B, en face de l'entrée de l'hélicoïdal, nous avons disséqué cinq stalagmites superposées et subdivisant la même argile rouge (fig. 33). Le Magdalénien était situé entre la première et la seconde. Au chantier 4 dans la salle latérale (fig. 34), trois stalagmites et une couche de terre brune coupent la série en cinq niveaux d'argile rouge, comme au chantier 1.

Immédiatement au-dessus, en tous les points de sondage, le Gallo-Romain est présent.

Cette argile rouge représenterait toute la sédimentation entre le dernier niveau tayacien et le III^e siècle de notre ère. Cela nous a toujours semblé singulier. Il est en effet difficile de comprendre la présence de cette argile de constitution uniforme, coupée de tuf et de stalagmite, durant toute la fin de la dernière Glaciation, le Néolithique, les débuts de la métallurgie pour cesser subitement au moment de l'occupation gallo-romaine. Il n'est pas plus facile de comprendre pourquoi les couches plus anciennes sont si totalement différentes, pourquoi il y a trois phases sédimentaires qui sont comme trois mondes climatiquement différents.

L'argile rouge se rencontre dans de très nombreuses cavités et les auteurs la signalent à de nombreuses reprises. On la considère comme marquant la fin des temps glaciaires, une période humide où l'argile ruisselle, entrecoupée de planchers stalagmitiques. Il serait très intéressant de se représenter les conditions de vieillissement d'un tel milieu sédimentaire. L'examen microscopique de l'argile des Furtins montre une argile jaune brunâtre à grains de calcaire altéré issus des roches bajociennes, mêlée de grains de calcite de concrétion et de particules brun-rouge et brun-noirâtre. Elle comporte uniformément 7 à 8 % de minéraux lourds. A la proportion de calcite près, elle n'est guère différente de l'argile des cailloutis intermédiaires ou des sols des trois premiers stades, fait pleinement confirmé par l'analyse chimique ; il serait extrêmement fructueux

pour la préhistoire de tracer l'évolution qui peut conduire une couche semblable vers un « sol noir », par exemple. La dissolution de la calcite, la fixation des oxydes sur les particules de calcaire dur, sur les vestiges osseux qui dans tous les ossuaires sont infiltrés de dendrites de manganèse, le lent décapage de la blocaille qui se restratifie en bancs horizontaux, la présence finalement d'un faible pourcentage de fragments de stalagmite intacte expliqueraient peut-être l'absence totale de ces argiles rouges dans les couches profondes.

La conservation des vestiges osseux est un des problèmes qui me paraissent mériter une étude approfondie. A l'entrée aucun ossement ne se rencontre dans les argiles à cailloutis, le cailloutis est totalement calcaire, l'argile qui l'emballage est par contre très décalcifiée et l'os n'est conservé qu'au contact immédiat du ciment des brèches. Dans les couches superficielles, comme la couche romaine, l'os apparaît déjà très altéré, dans les couches d'argile rouge il a disparu, malgré une proportion de 30 à 65 % de CaO, mais sa conservation est assurée s'il a subi une fossilisation préalable : c'est ainsi que le seul vestige osseux, trouvé dans l'argile rouge de la salle de droite, est une canine d'Ours évidemment ramassée dans la caverné par les Magdaléniens et conservée sans aucune altération. De tels problèmes sont chimiquement compréhensibles, le carbonate de chaux de la gangue n'impliquant pas la conservation du phosphate de chaux des ossements, mais encore difficilement explicables dans les cas précis où ils permettraient de comprendre. Même dans les ossuaires les plus riches une très grande partie des ossements a été détruite avant la fossilisation. On comprend quel intérêt immédiat présentent pour le préhistorien les investigations dans un tel domaine. Si l'on pouvait tracer avec une précision acceptable l'histoire de chaque niveau de notre coupe avant qu'il ne soit devenu un lit de blocaille brunie ou une couche d'argile amorphe, nous serions déjà en état de trancher une question sur laquelle il me semble que bien des géologues du Quaternaire viennent buter, à savoir l'évolution normale d'un sol de caverne dans des conditions climatiques données. L'étude du pH donne des indications intéressantes, il semble assez constant que l'acidité augmente avec la profondeur, la grande coupe de l'entrée dessine, sans distinction de niveau une courbe régulièrement croissante, mais, ce qui n'est pas moins curieux c'est le peu d'importance apparente de la corrosion chimique sur le cailloutis. Il existe bien, assez constamment, une mince couche d'argile de décalcification le long des blocs de fond et des parois enfouies mais aucune auréole semblable n'apparaît dans les éléments minéraux du remplissage profond. Par contre les ossements sont souvent noyés dans l'argile fissurée.

Pour reprendre la question de l'argile rouge nous ne voyons pas encore s'il faut lui attribuer une trop stricte signification climatique, elle paraît liée au processus de concrétionnement qui varie assurément avec la pluviosité mais d'une manière très différente suivant les cavités. Aux Furtins on a très nettement

l'impression que l'argile rouge, qui prend au dernier sol comparable au sol actuel (brèche 0), a duré jusqu'à l'occupation historique de la région. Son maximum d'épaisseur se manifeste dans le secteur où le concrétionnement est resté le plus intense : auprès du mur. *Là, l'argile rouge traverse la couche romaine et affleure à la surface actuelle.* Il n'est pas impossible que la déforestation soit intervenue pour faire entrer la caverne dans un nouveau stade.

Il faut enfin faire intervenir un dernier facteur : la couche superficielle des argiles est soumise à des phénomènes particuliers : le contact de l'air et la circulation due à l'évaporation créent des conditions physiques propres à cet « épiderme ». Les coupes vieilles de quelques années ont pris chez nous, pour l'argile, une teinte grisâtre et une consistance très voisine de celle de la surface actuelle du sol.

L'OCCUPATION GALLO-ROMAINE

Nous avons signalé les terrassements importants des Gallo-Romains dans la caverne. Leur occupation paraît avoir été assez brève puisque tous les vestiges datables centrent sur les III-IV^e siècles le séjour des derniers occupants. Mais cette occupation semble avoir été intense si l'on considère que nous avons trouvé des tessons de poterie dans les coins les plus reculés de la caverne et que tous les sondages ont livré les traces d'une couche de charbon de bois, toujours accompagnée de quelque fragment de céramique.

Les vestiges consistent essentiellement en débris de vases, les uns de terre grise et de tradition gauloise, les autres de poterie plus fine, noire lustrée, brun métallisée, sigillée (voir appendice III). Des clous peu abondants, une tête de marteau de fer, une lame de couteau, une petite bague d'argent figurant deux mains s'étreignant représentent avec un grand bronze, la totalité des objets de métal. Un gobelet de verre, incomplet, termine la liste du matériel.

Les débris de cuisine sont assez abondants : Bœuf, Mouton, Porc sont les seuls témoins sûrs, les Oiseaux, Lapins et Lièvres ayant pu être apportés par les carnassiers. Des fragments de coquille d'œuf et des écailles d'un gros poisson ont été trouvés parmi les charbons dans une situation qui exclut l'action des fousseurs. Le poisson, vu ses dimensions, ne pouvait venir que de Saône, à plus de 12 kilomètres, la région n'étant irriguée que par des ruisseaux presque insignifiants.

L'absence totale d'ossements humains nous a fait rejeter jusqu'à présent l'hypothèse d'une caverne à inhumations, il s'agissait beaucoup plus probablement d'un refuge, fait constaté si souvent pour cette époque. Il semble, autant qu'on puisse en juger, que la partie antérieure ait été aménagée le plus confortablement possible et réellement habitée. Il n'est pas impossible que le mur qui coupe la caverne avant le « Grand chaos » ait été édifié à cette époque. Un examen du

ciment, auquel s'est livré M. Wuilleumier, n'a pas montré qu'il fût romain, ce qui n'a rien de décisif pour un semblable ouvrage.

Les fonds ont certainement servi d'abris au moment des grandes alertes. L'idée d'un habitat permanent au milieu des blocs effondrés à 40 mètres du jour, dans une humidité très inconfortable paraît exclue. Mais on y a vécu, nous avons retrouvé en un point du chantier 4 des empreintes de feuilles de buis dans le sol de l'époque, on y a fait du feu et de la cuisine, mangé en particulier des œufs et du poisson probablement sec étant donné la distance de la Saône et on y conservait vraisemblablement une partie des richesses de la collectivité.

Nous n'avons retrouvé qu'un seul vase intact (1), dissimulé sous le rentrant d'une voûte, mais de nombreux fragments en étroite proximité ont été dégagés. Il est net toutefois qu'un grand nombre de pots ont été cassés à l'époque ou peu après et rien ne laisse particulièrement supposer que l'habitat ait été abandonné avec son mobilier complet. Les rares vestiges de métal ou de verre montrent au contraire qu'on n'a laissé sur place que de la vaisselle probablement hors d'usage.

CONCLUSIONS

Nous nous rendons compte, en publiant ces fouilles, de ce qu'elles ont d'incomplet. Le mobilier est très modeste, atypique par surcroît. La faune est, sauf pour l'ours, peu abondante et banale. Ceux qui ont visité Les Furtins nous ont spontanément affirmé que c'était une des plus « sales cavernes » de leur connaissance et qu'il fallait une curieuse obstination pour sortir un pitoyable outillage de chaille au milieu des pyramides instables de la caverne disloquée alors que tant de sites acceptables existent encore en France. Nous avons trois raisons de fouiller : l'existence d'une caverne touchant une faille dans des conditions tout à fait exceptionnelles, la présence d'un outillage précisément amorphe et déshérité qui ressemblait à la fois au Tayacien et au Moustérien alpin, l'importance stratigraphique de quatre couches superposées d'Ours des cavernes.

Sans doute jugera-t-on que nous avons fait une part trop considérable, dans une publication « préhistorique », à l'étude des sédiments. Nos devanciers ont amoncelé de trop belles séries stratigraphiques d'industries pour qu'on ne puisse espérer maintenant leur donner un contexte géologique détaillé.

Le rythme de sédimentation des Furtins apportera peut-être quelque chose, surtout lorsque d'autres travaux répondront aux questions qu'il pose. Résolvons-nous quelques-unes des questions que posent les connaissances antérieures ? Je n'en suis pas très sûr et c'est sans doute mieux ainsi. Je crois que dans une

(1) Gobelet à col tronconique commun de la fin du II^e au milieu du III^e siècle (cf. J.-J. HATT, *Aperçus sur l'évolution de la céramique commune gallo-romaine*, dans *Revue des Études anciennes*, LI, 1949, pl. XII, fig. 9 b).

certaine mesure Les Furtins témoignent de fluctuations climatiques qui ne coïncident pas parfaitement avec les données de la Glaciologie, les seules que la proximité des montagnes nous permettent d'utiliser directement. Il est probable par contre que l'on établira un jour des parallèles plus précis avec d'autres cavités lorsque les cavernes auront fait l'objet d'une prospection géologique plus complète. Cette prospection est rendue difficile par l'importance des travaux et surtout par les conditions lamentables de conservation et de protection des sites déjà fouillés. On imagine aisément quel profit nous aurions tiré de la consultation d'une douzaine de bonnes coupes conservées dans le Jura et les Alpes. Pour avoir tenté de conserver les coupes pourtant si peu attirantes des Furtins intactes nous avons eu en trois ans deux expéditions de vandales et nous avons dû lors de la dernière campagne retirer tous les fragments d'os visibles pour ne pas être amenés à combler les fosses (1).

L'industrie complique, elle aussi, la question du Tayacien plutôt qu'elle ne l'éclaircit. Jusqu'à preuve du contraire c'est-à-dire jusqu'à ce qu'on puisse démontrer qu'il manque toute la série des sols où se rencontrerait un Moustérien à faune froide, l'industrie du troisième stade des Furtins est un « faux Tayacien », un Moustérien de carence, mais il n'est pas exclu que les pièces des couches les plus profondes soient relativement archaïques, la maturation du « sol noir » et de la brèche 2 devant représenter des durées géologiquement estimables. L'aspect beaucoup plus « usé » des cailloux, les argiles à nodules et à pouppées d'argilite, le conglomérat de fond laissent une impression de vétusté qui est peut-être subjective mais qui n'en est pas moins sensible. Le fait que les Ours y soient légèrement différents ajoute à cette impression.

La grande question est celle du Moustérien alpin. Je crois évident que Les Furtins s'inscrivent à côté des cavernes du Wildkirchli, du Wildenmannlisloch, du Drachenloch (2), de Cotencher et du Schunrenloch, aussi dans une mesure difficile à fixer, des gisements fouillés par Koby et des cavernes plus à l'Est comme Mixnitz. Si Les Furtins posent en France le problème de l'association de l'Ours des cavernes à un outillage humain ce n'est pas comme un cas unique : dans les Alpes comme dans le Sud-Ouest, on a déjà rencontré de l'outillage dans les ossuaires. Mais les conditions de gisement de cet outillage sont encore à définir de manière très précise car on a peut-être mis sur pied, un peu hâtivement parfois, une véritable « civilisation de l'Ours ». Ce dernier a certainement été un gibier intéressant et je ne suis pas éloigné de croire que l'Homme ait été le facteur

(1) Depuis la rédaction de ces pages, la caverne a été violée pour la troisième fois et une partie des témoins a été saccagée par les vandales (juillet 1950).

(2) Koby (F.-Ed.), *Remarques sur la chronologie des sols de cavernes, à propos de Cotencher et de Schunrenloch*, dans *Archives suisses d'anthropologie générale*, XII, pp. 22-38, 1946, et *Une nouvelle station préhistorique (paléolithique, néolithique, Âge du Bronze), les cavernes de Saint-Brais (Jura bernois)*, dans *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, vol. XLIX, 1938.

essentiel de son extinction, mais en faire une sorte de divinité nourricière au sens propre et le témoignage du plus ancien culte systématiquement organisé demande une sérieuse révision des preuves. Peut-être serons-nous un jour en présence de faits indiscutables, trop de fouilleurs dignes de foi en ont cités pour que la question soit rejetée en bloc, mais nous croyons avoir suffisamment analysé quelques-unes des causes d'erreurs pour ne pas insister sur la nécessité d'un appareil de critique géologique et zoologique absolument rigide.

Nous aurions pu apporter des éléments à la datation du Paléolithique alpin, plus généralement du « Paléolithique à Ours ». Deux courants d'opinion s'affrontent à cet égard, les uns le situent dans un interglaciaire pré-würmien, de préférence le Riss-Würm, les autres, en particulier Koby le rajeunissent pour le placer dans le würmien, en climat glaciaire. Nous serions tentés de ne pas trop vieillir : s'il est vrai que le troisième stade des Furtins corresponde aux ossuaires des Alpes et du Jura, ce que la faune semble justifier, l'industrie de ce stade étant supposée moustérienne nous serions d'accord avec Koby. Mais il nous semble que les appellations de glaciaire et d'interglaciaire conviennent mal à notre stratigraphie. Si les sols à Ours sont, comme nous le supposons les reliquats d'une sédimentation relativement analogue à la sédimentation actuelle, ils supposent de sérieux adoucissements du climat glaciaire et du même coup dispensent de placer les cavernes des Alpes dans un interglaciaire précis. C'est peut-être en cela que notre travail apporte quelques éléments sinon de datation, du moins de « situation climatique ».

NOTE ADDITIONNELLE (mai 1950)

Nos travaux récents à Arcy-sur-Cure apportent sinon une solution aux problèmes posés par les Furtins, du moins des parallèles intéressants. Entre les deux sites il existe des similitudes de rythme sédimentaire, de faune et d'industrie qui autorisent à proposer le tableau ci-après.

Si les rapprochements qu'on y trouve étaient démontrés par la suite, ils auraient quelques conséquences importantes :

1° Le caractère tardif du Moustérien de chaille (pseudo-Tayacien) des Furtins et d'Arcy paraîtrait évident. Cette constatation pourrait entraîner une révision d'une partie au moins du Moustérien alpin de Suisse qui, comme le pense Koby serait situé au contact du Paléolithique supérieur. Il y aurait lieu, peut-être de créer une nouvelle coupure taxinomique, entre l'aurignacien et le moustérien proprement dit, pour une industrie pauvre de facture et caractérisée surtout par la présence d'éclats irréguliers, à retouches courtes et abruptes (tendant vers le bord abattu ou la raclette) et de nucléi irréguliers, fréquemment utilisés sur leurs arêtes. Aux Furtins la pauvreté de la matière première permet

	ARCY	FURTINS
Quatrième stade	Plaquettes calcaires à gangue plastique ; Renne dominant puis diminuant vers la base ; Paléolithique supérieur.	« Argile rouge » ; Renne ; Paléolithique supérieur.
Troisième stade	Cailloutis calcaire à gangue plas- tique (argile jaune à caillou- tis) ; Renne, cheval, mammoth puis renne plus rare puis renne abon- dant ; Ours type O. 2 h puis O. 2 b ; Post-moustérien puis optimum typologique moustérien puis moustéro-levalloisien.	Mêmes caractéristiques minéralo- giques ; Ours O. 1, O. 2 h, O. 2 b ; Puis cheval, cerf, chevreuil ; Pseudo-tayacien puis moustérien de silex.
Deuxième stade	Sédiments argilo-sableux ruban- nés (Bander-ton) (régime semi- stagnant avec émerisions péri- odiques) ; Stérile.	Brèche 2 à ciment fin compact ; Stérile.
Premier stade	Sables, graviers, galets interstra- tifiés (régime de continuité du karst) ; Cerf, chevreuil, hippopotame ; Pré-moustérien sur galets et sur chailles.	Cailloutis calcaires (entrée), argi- les fines (fonds) avec sols bajo- ciens interstratifiés (régime de continuité du karst) ; Ours des ossuaires anciens (O. 3, O. 4) ; Tayacien sur chailles.

pourtant de rattacher les types à l'ensemble correspondant d'Arcy. Celui-ci n'est pas sans montrer des tendances assez nettes vers le courant technique périgordien. Dans les deux stations, la multiplicité des strates (3 ou moins à Arcy, 3 aux Furtins) laisse à supposer que cette transition entre Paléolithique moyen et Paléolithique supérieur est peut-être plus importante qu'on ne serait à première vue tenté de penser.

2° Le « sol noir » des Furtins, à faune tempérée, s'il correspond, comme son industrie autorise à le penser, avec les couches typiquement moustériennes d'Arcy, à cheval et bœuf dominants, impliquerait l'existence, au moins dans l'Est de la France, d'une oscillation importante correspondant avec l'optimum typologique moustérien, notion qui est d'ailleurs en accord avec ce que suggèrent les stations de l'Ouest.

3° La correspondance entre les courbes climatiques de nos deux stations

et les séquences glaciologiques reste purement hypothétique. Les valeurs générales de climat sont les suivantes :

- Quatrième stade : ensemble froid à renne prédominant passant au tempéré froid vers la base (Arcy, Furtins).
- Troisième stade : ensemble à dominante tempérée froide (Arcy, Furtins) passant progressivement au renne prédominant (Arcy). Possibilité d'interposition d'une oscillation plus nettement tempérée, (Arcy, Furtins).
- Deuxième stade : ensemble froid-humide ou très froid (Arcy, Furtins).
- Premier stade : Arcy : Ensemble à tendance tempérée chaude.
Furtins : ensemble au moins tempéré à oscillations humides.

Le quatrième stade se rapporte presque certainement à la seconde partie du Würm (stades Brandenburg-Poméranien). L'oscillation « aurignacienne » (inter Warthe-Brandenburg) chevauche sur le troisième stade. Au delà, c'est-à-dire pour toute la partie importante de nos sédiments, les assimilations sont pour le moins hasardeuses. Si les données paléontologiques courantes sont exactes, le premier stade d'Arcy (à hippopotame) se rapporterait à l'inter-Elster-Saale et serait au moins partiellement pré-rissien. En tout état de cause les séquences glaciologiques ne s'accordent encore que trop imparfaitement avec la stratigraphie des cavernes pour aller aussi loin.

ANDRÉ LEROI-GOURHAN.

Avec la collaboration de James BAUDET, Sperando BOZZONE, Nicole DUTRIÉVOZ et de l'École de Fouilles du Centre de Documentation et de Recherches préhistoriques du Centre national de la Recherche scientifique.

APPENDICE I

FAUNE DES FURTINS

Couche superficielle et gallo-romaine. — Vestiges osseux assez nombreux. État de conservation moyen, la plupart des pièces gallo-romaines sont sensiblement décalcifiées.

1. Vestiges alimentaires gallo-romains trouvés en place dans les cendres

Bos taurus. — Quelques vestiges d'un seul sujet de taille moyenne.

Ovis aries. — Boîte crânienne de brebis adulte à front large et bombé, 2 mandibules adultes, 1 mandibule jeune. Os longs jeunes et adultes appartenant au moins à trois individus. Mouton de petite taille (45 à 50 % au garrot).

Capra hircus. — Un fragment d'humérus droit appartient probablement à une chèvre de petite taille.

Sus. — Le porc n'est représenté que par une molaire abrasée de taille moyenne.

Cyprinidé. — Deux écailles d'un cyprinidé indéterminé de grande taille (2 à 3 livres au minimum). Dans les cendres romaines du Chantier 4. La Saône, à 12 kilomètres, est la collection d'eau la plus proche où un poisson de cette taille ait pu se développer à l'époque historique.

2. Vestiges de fousseurs rencontrés surtout entre les blocs et dans les terriers

Vulpes vulpes. — Très abondant, nombreux vestiges de jeunes. La caverne est encore considérée comme une bonne tanière.

Meles meles. — Abondant, vestiges de jeunes et d'adultes, dans tous les niveaux jusqu'à la surface de la brèche 0. Une seule molaire dans l'ossuaire 2 au chantier 4.

Oryctolagus cuniculus. — Assez abondant, les lapins de garenne se réfugient encore dans la caverne (printemps).

Lepus europæus. — Vestiges assez nombreux dans les terriers, apport des carnassiers.

3. Chiens et chats jetés dans la caverne à diverses époques récentes

Abondants. Seul détail intéressant, le crâne d'un vieux chat, marqué par les dents du blaireau ou du renard qui l'a traîné par la nuque a été retrouvé à près de 2 mètres de profondeur, sous le Paléolithique supérieur, dans un cul-de-sac de terrier. L'os présente l'aspect des vestiges les plus récents de la couche de surface.

4. Faunule cavernicole

Chiroptères. — A tous les niveaux du quatrième stade (couche superficielle et argile rouge), disparaissent à partir des cailloutis.

Rhinolophus hipposideros. — Le petit fer à cheval est abondant et entretient des colonies hivernales dans la caverne. Crânes et nombreux os longs.

Myotis-myotis. — Mandibules et un humérus de la grande chauve-souris murine dans la couche gallo-romaine.

Rongeurs. — Le mulot gris (*Apodemus sylvaticus*) vit, encore actuellement, en hiver et au printemps dans la caverne. Mandibule dans la couche gallo-romaine.

FAUNE DU TUF ET DE L'ARGILE ROUGE

Aucun vestige osseux sinon dans le tuf de teinte rose sous-jacent aux stalagmites.

Apodemus sylvaticus (Mulot gris). — Vestiges de deux individus sous la plaque de stalagmite où ont été trouvés les lissoirs et l'aiguille d'ivoire. Probablement plus récents.

Martes martes. — Calvarium complet d'un individu de forte taille (88 $\frac{m}{m}$ long. max.). Encroûté de stalagmite rose. La martre forestière constitue, jusqu'à un certain point, une indication climatique intéressante.

Mustela putorius. — Fémur droit et tibia gauche appartenant vraisemblablement au même individu. Les dimensions (fémur 45,5, tibia 46,5) n'excluent pas l'hypothèse d'un furet (*m. putorius furo*), égaré tardivement dans un terrier.

Rangifer tarandus. — Pelvis droit, calcaneum droit et gauche d'un jeune individu de taille moyenne. Trouvé sous la stalagmite au voisinage de la plaque mentionnée plus haut.

FAUNE DU TROISIÈME STADE

Hormis l'Ours, les ossuaires du 3^e stade n'ont livré à peu près rien

Ossuaire I. — Quelques fragments de Léporidés, de Renard et de Blaireau qui peuvent être des intrusions récentes.

Ossuaire II. — *Arvicola*. — Crâne fragmentaire et mandibule gauche d'un grand campagnol. Les dimensions s'accorderaient avec celles d'*Arvicola terrestris monticola* actuel.

Lepus sp. — Fragments de tibia insuffisants pour distinguer le *timidus* et l'*europæus*.

Vulpes vulpes. — Molaire d'adulte et mandibule jeune. Les conditions semblent établir la contemporanéité relative de ces vestiges et des ours.

Meles meles. — Mêmes conditions. Deux humérus du même très jeune sujet.

Ours compris, tous les animaux représentés sont des cavernicoles occasionnels ou permanents. Noter l'absence totale de vestiges d'Hyène, quelques os longs portent des traces de canines et des coprolithes ont été retrouvés en petite quantité.

L'absence d'industrie humaine dans les ossuaires du troisième stade peut expliquer l'absence de faune extérieure dans les fonds. A l'entrée les niveaux à industrie de chaille sont dépourvus de faune. Cela tient, comme pour l'argile rouge aux conditions de conservation insuffisantes mais il est surprenant que la brèche 1, riche à la fois en Ours et en industrie n'ait rien livré d'autre.

FAUNE DU « SOL NOIR » (fin du deuxième stade)

Provenant du Foyer III au chantier 1 et de la couche de base de l'ossuaire 2 *b* aux chantiers 4 et 5. Ossements absolument intacts sans fractures ni usure, clairs et mouchetés de dendrites de Mn. sauf *Ursus spelaeus* représenté par des fragments très noircis et usés.

Carnivores

Felis spelaea. — Sondage 4, unciforme droit, intact, d'un individu de grande taille (diam. vert. 33 $\frac{m}{m}$) (1).

Ursus spelaeus. — La faible épaisseur de la couche ne permet pas dans tous les cas de séparer les vestiges provenant de l'ossuaire 2 et ceux qui auraient été entraînés à partir des ossuaires plus anciens. Les restes se rangent en trois catégories assez nettes :

- a) sommet du sol noir, au contact avec l'ossuaire 2 *b* ;
- b) masse du sol noir, fragments brisés et souvent méconnaissables ;
- c) base du sol noir aux endroits où la brèche 2 n'est pas interposée et où le contact se fait avec l'argile de l'ossuaire 3. Os en assez bon état, dent du type des ossuaires inférieurs.

Il semblerait de ce fait qu'il n'y a pas d'Ours au moment de l'occupation « moustérienne » et le niveau marque très nettement la coupure entre les deux peuplements d'ours du premier et du second stade.

Canis lupus. — Chantier 1, foyer III vers la surface de la brèche 2. Carnassière inférieure gauche, intacte. Cette dent, qui permet aisément d'éliminer le *Cuon* appartient au Loup ou à un canidé considéré comme tel. Elle dénote un sujet adulte déjà assez âgé (abrasion nette du proto et de l'hypoconide) et de petite taille.

Elle mesure 21 $\frac{m}{m}$ 5.

Loup d'Arcy-sur-Cure Moustérien final, faune froide, 4 dents ...	27 à	30 $\frac{m}{m}$ 5.
— — moustéro-levalloisien à faune froide, 1 dent		31 —
— de Cotencher (Moustérien alpin)		29 — 5
— de Laussel (Aurignacien sup.)		28 —
— actuel	26 à	30 —
Chiens des Furtins (Gallo-Romains et récents)	21 à	26 —

Le loup des Furtins est donc de taille médiocre, équivalente pour la carnassière à celle du *Cuon* ou du Chacal. Les canidés de taille médiocre se rencontrent de manière prédominante en faune chaude (Forest-bed, Mauer, Mosbach) et dans les stations alpines (Wildkirchli). La faune froide marque la prédominance quasi exclusive des grands Loups hormis quelques cas (Palaprat (Lot), Isturitz) où l'on peut se demander s'il ne s'agit pas déjà de *Canis familiaris* ou d'un chien au sens large.

(1) Cf. bibliographie in Koby (F.-E.), *Contribution à l'étude de Felix Spelaea Goldf*, dans *Verhandlungen der naturforsch. Gesellsch. in Basel*, 1941, vol. VII, pp. 168-188.

Edmont Hue (1908) a décrit (1) un canidé de taille intermédiaire entre celui des Furtins et le Loup, provenant d'une couche « moustérienne » de Châteaudouble (Var) à faune ambiguë (Ours, Cerf, Lion, Bouquetin) voisine de la nôtre.

Herbivores

Elephas sp. — Fragment d'un maxillaire gauche portant la partie linguale des alvéoles d'une dent. Spécifiquement indéterminable.

Cervus elaphus. — a) Chantier 5 : fragment de perche d'un bois de très forte taille (diam. max. 43 $\frac{m}{m}$) correspondant aux proportions du Wapiti ;

b) Chantier 5 : calcanéum droit d'un sujet adulte de très grande taille (long. max. 130 $\frac{m}{m}$). Intact ;

c) fragment d'axis, brisé en arrière de la surface articulaire antérieure (apophyse odontoïde), traces de morsures sur le pourtour de la cassure (larg. max. artic. : 76 $\frac{m}{m}$; diam. trou. vert. : 27 $\frac{m}{m}$). Correspond aux proportions des pièces précédentes ;

d) Chantier 4 : 2^e prémolaire inférieure droite, intacte. Jeune de grande taille.

Si l'on ajoute une phalange unguéale du chantier 4 qui a été égarée dans un transport, le cerf apparaît comme le fossile prédominant dans le sol noir. Quoiqu'on ne puisse y voir un indicateur climatique formel il dénote un climat tempéré ou forestier froid mais non arctique (2).

Capreolus capreolus. — Chantier 4. Deuxième phalange antérieure d'un adulte (29 $\frac{m}{m}$). La pièce se prête à une élimination facile des capridés ou antilopidés qui pourraient faire confusion. Plus que le Cerf, la présence du Chevreuil dénote un climat à dominante forestière tempérée (3).

Cervus ? sp. — Chantier 5 : fragment de dague, sans pierrure marquée, à pédoncule allongé. Brisée à la pointe et la base. (diam. moyen : 20 $\frac{m}{m}$; diam. meule : 22 $\frac{m}{m}$).

Cette pièce paraît convenir au Chevreuil plutôt qu'au Daguét du Cerf élaphe.

Equus caballus. — Chantier 1, au dessus de la brèche 2.

Troisième (?) prémolaire supérieure droite. Dent d'un sujet déjà âgé, rasée à 25 $\frac{m}{m}$ au-dessus du cingulum, de taille moyenne (diam. ant-post. : 31 $\frac{m}{m}$).

Cette dent ne présente pas de caractères absolument particuliers. Je l'ai comparée avec 100 dents des niveaux à faune froide d'Arcy-sur-Cure, choisies d'usure équivalente ou meulées pour les amener au même degré. Au premier abord la simplicité des contours de l'émail et quelques détails confèrent à cette molaire un certain aspect d'archaïsme, mais compte tenu des variations individuelles il ne semble pas possible de distinguer formellement ce cheval du cheval ordinaire de la couche moustérienne froide d'Arcy.

LES OURS DES FURTINS

Position stratigraphique et climatique

La position stratigraphique de l'Ours des cavernes a été l'objet de nombreuses discussions et les tendances actuelles se partagent en deux courants : Penck (4) et Bächler (5) le considèrent comme un fossile interglaciaire, se fondant principalement sur sa présence dans des cavernes d'altitude qui se seraient trouvées sous le glacier ou

(1) HUE (E.), *Deuxième note sur le chien moustérien*, dans *III^e Congrès préhistorique de France*, Autun, 1907, pp. 228-237.

(2) DUBOIS (A.) et STEHLIN (H.-G.), *op. cit.*

(3) KOPY (F.-E.), *Les cavernes du cours moyen du Doubs*, *ibid.*

(4) PENCK (A.), *Säugetierfauna und Paläolithikum der jüngeren Pleistozän in mittel Europa*, dans *Abh. d. Preuss. Akad. d. Wissensch.*, 1938.

(5) *Op. cit.*

isolées au milieu des glaces durant la glaciation würmienne. Soergel (1) et Koby (2) le situent franchement dans le dernier glaciaire, se fondant sur la présence simultanée de l'Ours, du Mammouth, du Rhinocéros tichorinus et du Renne dans des sites qui atteignent le Solutréen et le Magdalénien. Notre propre expérience des stations de l'Yonne, relativement voisines des Furtins nous permet de poser avec certitude la contemporanéité de la faune froide moustérienne et de l'Ours speléen, ce qui ne préjuge en rien de son existence plus ancienne (3).

Aux Furtins et autant qu'on en puisse juger dans les cavernes des Alpes, les Ours se situent entre des niveaux à maximum de forte blocaille que Koby interprète comme correspondant à des maximums froids, ce que les constatations des Furtins sur les apports bajociens ne paraissent pas confirmer, puisque nous sommes conduits à considérer les sols de blocaille comme correspondant à des périodes relativement tempérées. Mais nous avons vu plus haut que ces considérations ne sont pas incompatibles avec une conception un peu large des phénomènes glaciaires.

L'ours des cavernes

L'étude des Ursidés en général est très difficile et loin d'avoir atteint une clarté suffisante. L'Ours des cavernes est par certains côtés le mieux connu de tous les Ursidés et sans doute celui qui a suscité le plus grand nombre de publications. Depuis Cuvier (1796), Goldfuss (1811), Gaudry (1887) des zoologistes éminents, parmi lesquels il faut distinguer Abel, Ehrenberg, Reichenau, Soergel, ont publiés des monographies très détaillées.

Le point où en est la connaissance de l'Ours speléen a été récemment fait par F. Ed. Koby dans sa monographie sur l'Ours fossile de Maspino. Il peut se résumer ainsi : on sait très bien quelles sont les caractéristiques extrêmes du type speléen (front bombé, polybunie très prononcée, brièveté des métapodes et des segments distaux des membres). On discute par contre sans issue les sujets suivants : les affinités d'*Ursus arvernensis* et *etruscus* pliocènes, d'*Ursus Deningeri*, probablement pléistocène moyen ou ancien, d'*Ursus spelaeus* apparemment pléistocène moyen et supérieur et d'*Ursus arctos* actuel.

On discute encore plus les relations, dans l'espèce speléenne, entre des variétés « arctoïde et speléoïde », à front plat et à front bombé, grande et petite. Il en résulte, outre des synonymes trop nombreux, l'existence d'*Ursus spelaeus* var. *major*, *minor* et *arctoïdeus* (4).

(1) SOERGEL (W.), *Die Massenvorkommen des Höhlenbären*, Iena, Gust. Fischer, 1940. [Bibliographie importante complétée par Koby dans l'ouvrage ci-dessous.]

(2) KOPY (F.-E.), *Un squelette d'Ours du Pléistocène italien*, dans *Verhandl. der Naturforsch. Gesell. in Basel*, 1944, vol. LVI.

(3) A Arcy-sur-Cure, nous avons rencontré, jusqu'à présent, à la base du Moustérien, des molaires du type « Furtins O. 2 b » et à la base du Paléolithique supérieur des molaires du type « Furtins O. 1-O. 2 h ».

(4) Il est curieux de constater combien la zoologie retourne depuis un siècle régulièrement à son point de départ lorsqu'il s'agit de l'ours. La monographie de Koby contient des vues très catégoriques sur les variations du type speléen, elle marque un effort de clarification très estimable, mais n'est-on pas un peu découragé lorsqu'on constate que les mêmes vues raisonnables avaient été émises il y a soixante-dix ans, par Eugène TRUTAT (*Étude sur la forme générale du crâne chez l'Ours des cavernes*, Toulouse, de Bonnal & Gibrac, sans date).

Eugène Trutat déclare : « Si la plus grande partie des caractères indiquée par Cuvier est vraie, d'autres n'ont, en réalité, aucune valeur ; parmi ces derniers, nous placerons ceux qui devaient caractériser l'*Ursus arctoïdeus* et l'*Ursus prisus*. » Prenant ensuite 24 mensurations sur chacun des 44 crânes complets du musée de Toulouse, il rencontre toutes les transitions possibles : « Ici, il nous sera facile d'établir deux grands groupes : les crânes arrondis et les crânes allongés. Cette distinction, déjà remarquée par Cuvier, lui avait servi à distinguer, dans sa première édition, l'*Ursus arctoïdeus* de l'*Ursus spelaeus*... Pour nous, ces variations n'ont aucun caractère réel. » Puis plus loin : « Un seul point semblerait caractéristique, et encore ses variations sont telles, que c'est à peine si nous oserions le poser comme réel : nous voulons parler

Koby propose de ne considérer les variétés *major* et *minor* que comme des extrêmes normaux dans l'espèce, ce que l'étude que nous avons faite des variations chez les Ours pyrénéens actuels paraît confirmer. Il propose en outre de voir dans *Ursus arctoides* un *Ursus arctos* proprement dit : *Ursus arctos fossilis*. Quoiqu'il ait probablement raison dans plusieurs cas précis, nous ne sommes pas convaincus de la possibilité de séparer toujours nettement l'*arctos* et le *spelaeus* dans les documents fragmentaires qui nous parviennent trop souvent (1).

Il paraît bien établi maintenant que l'Ours brun a presque partout signalé sa présence dans les ossuaires des cavernes, beaucoup moins abondant que le spéléen dans ces repaires il doit pourtant être *a priori* soupçonné d'y exister au même titre que le Lion, la Panthère, l'Hyène (2).

Partant de ce principe nous avons examiné tous nos documents, en particulier les quelque 500 métapodes de l'ossuaire 2 et ceux des ossuaires 3 et 4 qui représentent encore une soixantaine de pièces. Aucun témoignage de la présence certaine de l'Ours brun n'est apparu, sinon peut-être les restes d'un adulte de petite taille à fémur long et fin, humérus relativement grêle à trou antépicondylien de l'ossuaire 2. Quelques-unes des mandibules et surtout des dents isolées prêteraient certainement à une détermination en faveur de l'*arctos* si nous n'avions procédé à une double vérification, en établissant d'une part les extrêmes de variabilité dans les Ours modernes que nous avons pu étudier (3), d'autre part les mêmes extrêmes dans l'Ours des cavernes. La conclusion est que, malheureusement il existe une frange de contact entre les deux séries qui interdit semble-t-il de se servir de ces critères sur des dents isolées qui ne soient pas indiscutablement assimilables à l'une des espèces.

Pour ne pas entreprendre une description détaillée qui sort du cadre de la préhistoire, mais parce que la détermination des variations de l'Ours spéléen intéresse directement le préhistorien, nous résumerons brièvement nos constatations en publiant dans les tables les données numériques utiles.

des bosses frontales... En effet, nous avons montré que, depuis la bosse frontale du plus petit volume... jusqu'à celles qui atteignent un développement considérable, il existe des nuances intermédiaires qui relient les unes aux autres... » et finalement : « ... l'absence constante des petites prémolaires, tant au maxillaire supérieur qu'au maxillaire inférieur, est le caractère invariable de l'Ours des Cavernes. Au lieu d'être particulière à l'*Ursus priscus*, la présence de ces petites molaires est un fait purement accidentel et anormal ».

(1) Je signalerai ici une étude rarement citée qui apporte pourtant la diagnose d'un *Arctos* particulièrement intéressant (*U. Arctos Larteti*) : ARAMBOURG (C.), *Révision des ours fossiles de l'Afrique du Nord* (*Annales du Musée d'Histoire naturelle de Marseille*, 1932-33, t. XXV, mémoire II).

(2) M. l'abbé Joly nous a communiqué un lot de dents bien fossilisées, qu'il a exhumées récemment à Flavigny-sur-Ozerain (Côte-d'Or) et qu'il nous autorise à mentionner ici.

Il s'agit de vingt molaires appartenant au moins à six individus et remarquables par leur homogénéité. Leurs caractères évoquent à la fois *Ursus collaris* du Baikal, l'Ours de Maspino (Koby) et l'*Ursus Larteti* (Arambourg). Nettement *Arctos*, l'Ours de Flavigny possède une dentition volumineuse à relief « sub-spéléen ». Les proportions et la taille le situent entre *Ursus arctos* et le groupe *Collaris-Larteti*. Malheureusement, on ne possède pas d'indication précise sur la datation, sinon que les vestiges proviennent d'une argile apparemment pléistocène. Ils présentent en commun, avec le *Larteti* et les sibériens étudiés ici le développement d'un tubercule cingulaire externe qui est très exceptionnel chez *Arctos* et pratiquement inconnu chez le spéléen.

(3) J'exprime ici mes remerciements très vifs à MM. Bourdelle et Berlioz pour l'amabilité avec laquelle ils ont mis à ma disposition les collections de leur laboratoire du Muséum d'Histoire naturelle, en particulier une série rarissime de pyrénéens du Musée de Toulouse, momentanément en leur possession et les trois crânes non moins remarquables d'Ours du Baikal.

Ces crânes (jeune ourson, ourson d'environ un an et jeune adulte) proviennent de la mission Paul Labbé en Sibérie orientale. Ces sujets, tués à une quarantaine de verstes à l'Est du lac, portent des étiquettes détaillées en russe, qui, faute de traduction, leur ont valu d'être relégués dans les « indéterminés » et d'échapper à la publication. Faute de matériel de comparaison suffisant, ils seront désignés ici comme *Ursus arctos cf. Collaris*.

Taille

Il est devenu inutile de dire que l'ours des cavernes était un géant aux proportions formidables et à la silhouette massive, il est démontré que cette impression vient tout simplement des conservateurs de musées et des collecteurs qui se sont attachés à composer leurs squelettes avec les pièces les plus volumineuses. Ce qui a d'ailleurs permis, en sélectionnant les plus petites, de créer par la suite un second type bien différent du premier et beaucoup plus modeste en proportion. Si les géants de l'espèce atteignaient les proportions à vrai dire énormes de l'Ours actuel de l'Alaska, la moyenne se rangeait dans les proportions des grands Ours bruns de l'Ancien Monde. Il est toutefois presque certain qu'il a existé, sinon de vraies sous-espèces, du moins des populations nettement différentes les unes des autres et de taille variable.

La variabilité individuelle était considérable, ce qui semble commun à la plupart des Ursidés. Pour l'ossuaire 2 les extrêmes de la longueur du profil crânien (prosthion-acrocranium) sont $365 \frac{m}{m}$ - $460 \frac{m}{m}$, mais entre deux pyrénéens actuels nous constatons $292 \frac{m}{m}$ et $340 \frac{m}{m}$ entre deux sujets adultes, ce qui, sur ces ours de petite taille constitue un écart non moins considérable.

Les os longs de l'ossuaire 2 présentent des variations aussi amples :

Humérus	339-434 $\frac{m}{m}$
Radius	282-316 -
Cubitus	333-403 -
Fémur	360-460 -
Tibia	263-310 -
Péroné	242-261 -

Le nombre des os longs absolument intacts étant réduit, nous n'avons pour l'ossuaire 2 que 35 pièces à mettre en série :

Taille				
Très petite	Petite	Moyenne	Grande	Très grande
—	—	—	—	—
6	7	10	5	7

La répartition de la série est normale. Compte tenu du petit nombre de sujets elle montre le maximum pour les tailles moyennes ce qui n'implique pas *a priori* la dissociation en deux lots de race différente.

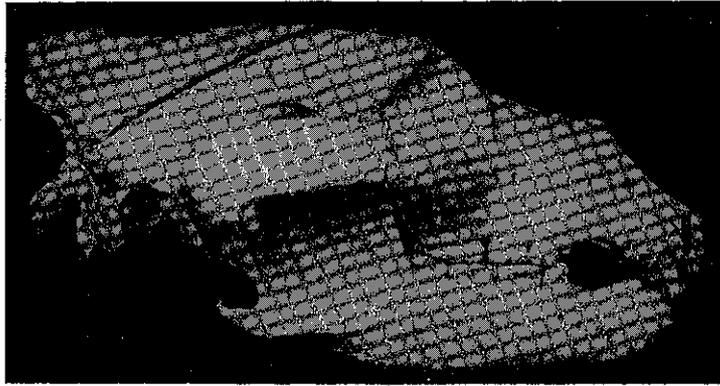
Nous ne faisons pas entrer les dents en considération pour la détermination de la taille. L'examen des 71 séries dentaires des Furtins montre que toute appréciation fondée sur la taille des dents est illusoire. Non seulement les dents n'ont pas de rapport obligatoire avec les dimensions du crâne ou de la mandibule, mais, dans une même denture les rapports d'une dent à l'autre varient considérablement (v. tableau p. 113).

Entre les différents ossuaires nous n'avons pas mis en évidence de différences notables dans la taille moyenne, il semble que sous ce rapport les Ours de la région mâconnaise n'aient pas sensiblement varié.

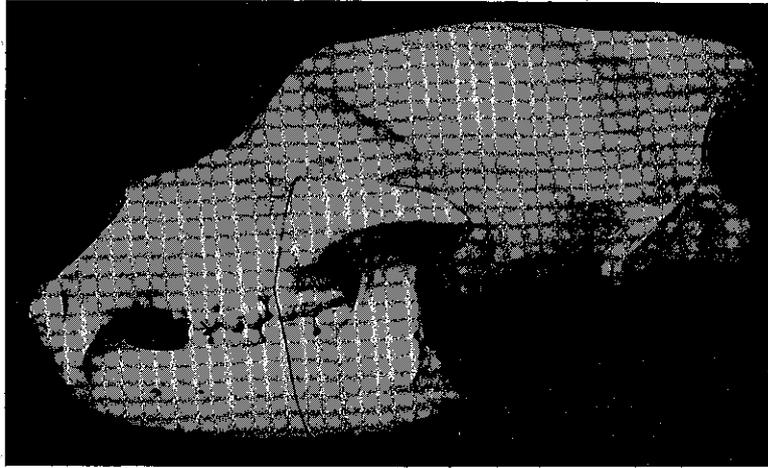
Crâne

Les auteurs ont longuement discuté sur les caractères crâniens de l'Ours des cavernes. Le centre du débat se situe autour de la forme plus ou moins bombée du front et de la forme des maxillaires plus ou moins ramassés. Koby a montré qu'en tout cas l'Ours des cavernes avait le museau sensiblement plus allongé que l'Ours brun quoi qu'il en paraisse à première vue (fig. 35). Ceci est absolument normal puisque le maxillaire porte les dents

1



2



3

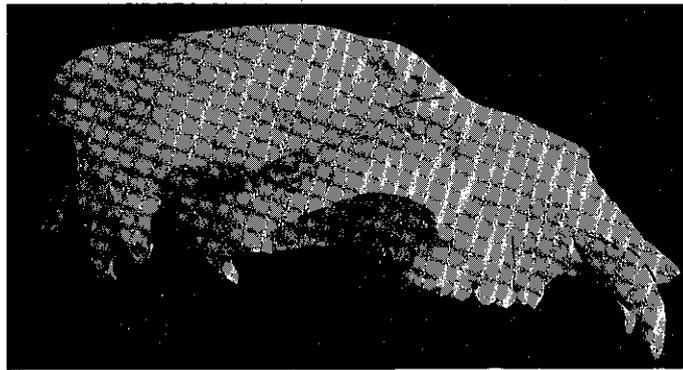


FIG. 35.

1) *Ursus arctos*, sujet adulte d'Europe centrale. Muséum d'Histoire naturelle, Paris; — 2) *Ursus arctos* cf. *collaris*, Sibérie orientale, Muséum d'Histoire naturelle, Paris; — 3) *Ursus spelaeus*: sujet subadulte de l'ossuaire O 2 b des Furtins (n° 15).

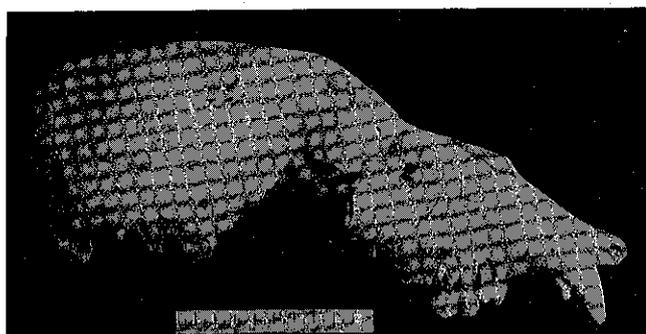
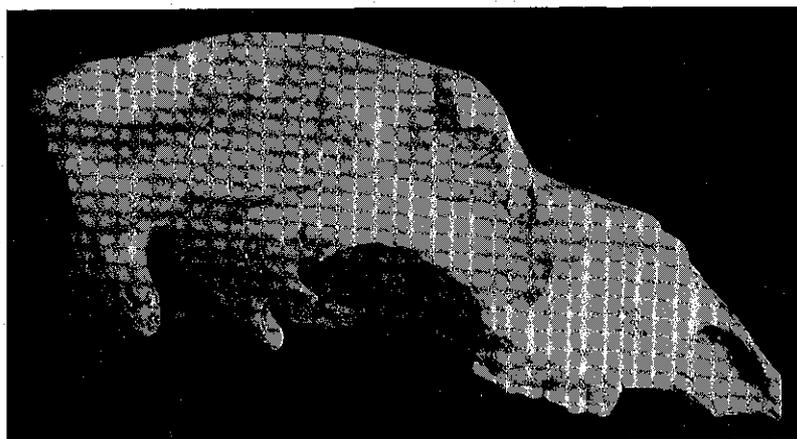
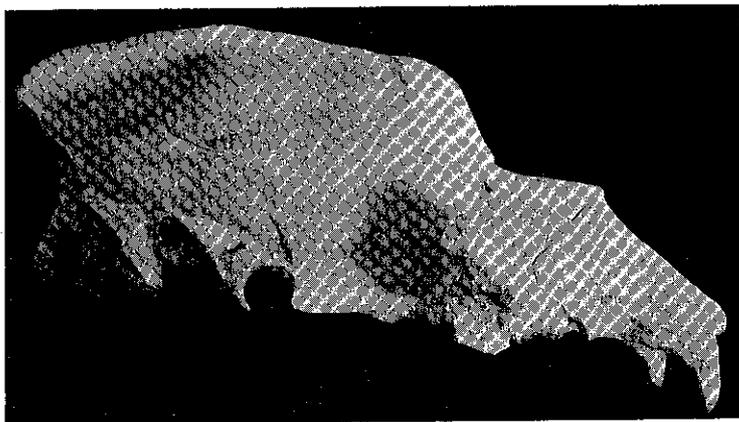


FIG. 36. Crânes des Ours des Furtins.

- 1) sujet âgé de l'ossuaire O 2 h. Type « bull-dog », n° 13 ; —
 2) sujet adulte de l'ossuaire O 2 h. Type « lévrier », n° 14 ; —
 3) sujet jeune de l'ossuaire O 4, n° 16.

et que celles de l'Ours des cavernes ont des dimensions qui sont souvent d'un tiers supérieures à celles de l'*Ursus arctos*. L'Ours du Baïkal, qui est sans doute sous ce rapport le plus remarquable des Ours vivants présente lui aussi des proportions maxillaires élevées (1).

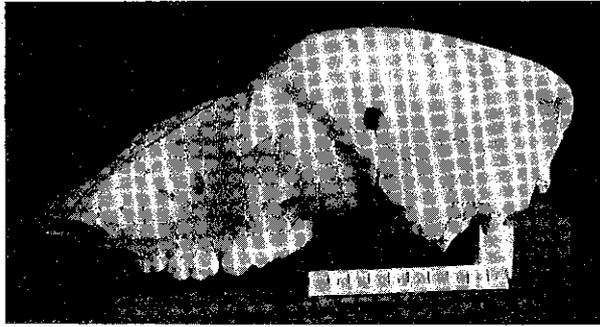
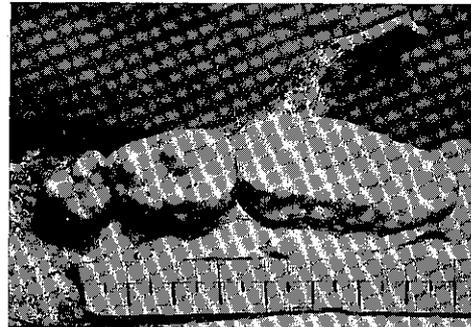


FIG. 36 bis. Crâne d'Ours des Furtins.
4) Sujet adolescent de l'ossuaire O 4, n° 17, dentition hyperspéléenne.

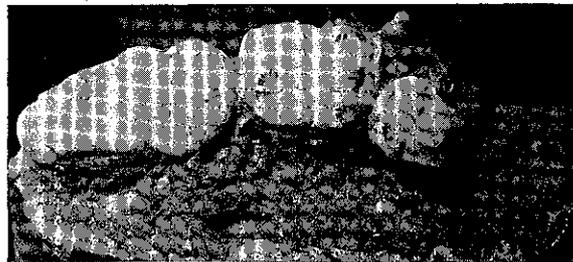
<i>Ursus arctos</i>	80 à 84
Ours du Baïkal (cf. <i>col-laris</i>).....	86
— de Maspino.....	94
— spéléen de l'Os..	
2 et de Goyet..	99 à 100

On distingue sur ces deux caractères de la courbure du front et de la réduction relative des maxillaires un type « lévrier » et un type « bull-dog » (fig. 36). Ce rapprochement a d'ailleurs une valeur relative : chez le Chien,

le bombement du front et le museau de bull-dog ont en gros une seule source : la réduction progressive des os maxillaires qui font peu à peu surplomber les lobes frontaux. Chez l'Ours des cavernes le même mécanisme joue pour une part, il a pour conséquence l'incurvation très fréquente de la série dentaire qui, de sensiblement rectiligne passe, pour les crânes les plus « doguins » à un arc de courbure très sensible (fig. 37). Parallèlement nous constaterons d'ailleurs une réduction progressive des dimensions des arrière-molaires. Mais le développement relatif des sinus frontaux joue chez l'Ours un rôle plus important que chez le Chien, leur importance chez les adultes concourt à créer la courbe frontale. Ce caractère semble jouer de manière prééminente dans bien des cas. L'ossuaire 2 a livré un crâne « doguin » parfait, à front presque vertical et museau court, un crâne à front très bombé mais à museau long, un crâne moins bombé à museau moyen et un crâne de jeune adulte à front peu



a



b

FIG. 37 a, b. Incurvation de l'arcade dentaire supérieure.
En haut : incurvation normale sur un sujet de l'ossuaire O 4 (n° 17); en bas : incurvation prononcée avec déplacement de la prémolaire sur un sujet « bull-dog » de l'ossuaire O 1 (n° 3).

(1) L'indice donné ci-dessus est le rapport à 100 du diamètre prosthion-épine orbitaire et du diamètre épine-orbitaire-opisthion. Ces diamètres aberrants donnent une idée correcte des rapports face-boîte crânienne et présentent l'avantage de pouvoir être pris sur la plupart des crânes plus ou moins endommagés.

bombé et museau court, soit à peu près toutes les combinaisons que nous avons retrouvées dans les collections et les publications. Il semble que la plus extrême variabilité soit normale et que les types « lévrier » et « bull-dog » correspondent à une recherche inconsciemment tendancieuse des extrêmes qu'on constate dans plusieurs domaines de l'étude du spéléen.

Les ossuaires 3 et 4 n'ont livré que deux jeunes, à front bien caractéristique où déjà la proéminence des sinus frontaux donne un aspect sensiblement convexe. On peut ainsi juger du fait que ces Ours des couches les plus anciennes étaient déjà spéléens par ce caractère comme ils le sont par la dentition.

La mandibule est le reflet atténué des caractéristiques du calvarium : la branche montante est plus redressée, la branche horizontale plus courte chez les « doguins ». La longueur du diastème entre canine et prémolaires et celle du diastème entre l'arrière-molaire et la branche montante varient également pour compenser le raccourcissement, mais on constate dans quelques cas de l'ossuaire 2 des phénomènes comparables à ceux qui se produisent chez l'homme et les chiens à museau court, comme l'implantation de l'arrière-molaire à l'angle de la branche montante sur des sujets adultes.

Dentition

Par le nombre de spécimens, la dentition a servi de base à de nombreux travaux, au point parfois d'entraîner les auteurs à fonder sur l'analyse dentaire plus qu'on ne peut en attendre chez un animal où la variabilité individuelle est soulignée à tout moment. La dent de l'Ours est difficile à étudier et celle du spéléen est la plus compliquée du genre. Les grandes lignes se dégagent difficilement et plus on pousse dans le détail moins il est possible d'atteindre des caractères valables.

Nous nous bornerons, en fait, à dégager ce qui, pour Les Furtins, nous paraît essentiel, à savoir la variabilité d'un ossuaire à l'autre et à l'intérieur de chaque niveau, pour les dimensions, pour la forme des dents les plus caractéristiques, pour le relief de la couronne.

Matériaux

Les documents dont nous disposons sont les suivants :

- Ossuaires 1 et 2 : 5 crânes complets (calvarium),
16 maxillaires supérieurs,
39 mandibules,
environ 500 dents isolées ;
- Ossuaires 3 et 4 : 4 crânes complets (calvarium),
8 mandibules,
19 dents isolées.

La disproportion entre nos deux séries est regrettable, mais il faut souligner que c'est une des statistiques les plus importantes qui aient été publiées et la seule jusqu'à présent où les séries des couches inférieures soient aussi copieusement représentées.

Dimensions

Les dents correspondant à des âges différents (v. p. 81) j'ai voulu vérifier les écarts occasionnés par l'âge des sujets sur 74 dents présentant toutes l'usure 0 ou 1, c'est-à-dire sur des bourgeons dentaires correspondant à des oursons n'ayant pas encore percé les arrière-molaires.

Les courbes d'écart entre les plus grandes et les plus petites correspondent en ampleur et en densité, de manière frappante, avec les courbes obtenues sur la totalité

		Nombre de dents	Dimensions	Indice de variabilité
			longueur minimum-maximum	
			$\frac{m}{m}$	
Pm 4 sup.	Ursus arctos	13	13 -17	76
	Furtins O. 2 ...	29	15 -21	71
	Furtins O. 3-4 ..	4	17 -20	85
	Saint-Brais	11	18,5-22,7	81
	Vaucluse	17	18,2-21,4	80
	Mixnitz	12	19,6-22	90
M 1 sup.	Ursus arctos	13	19 -24	79
	Furtins O. 2 ...	66	23 -31	74
	Furtins O. 3-4 ..	5	25 -28	89
	Saint-Brais	13	26,7-32,1	81
	Vaucluse	33	26,4-34,3	79
	Mixnitz	26	26 -32	81
M 2 sup.	Ursus arctos	19	29 -37	78
	Furtins O. 2 ...	58	36 -48	75
	Furtins O. 3-4 ..	5	35 -49	71
	Saint-Brais	23	38,5-53,1	71
	Vaucluse	14	40,5-52,9	75
	Mixnitz	23	41,1-53	77
Pm 4 inf.	Ursus arctos	5	12 -13	92 (?)
	Furtins O. 2 ...	23	12 -16	70
	Furtins O. 3-4 ..	1	15	
	Saint-Brais	7	14,7-18,6	77
	Vaucluse	11	14,3-17,5	82
	Mixnitz	8	13,7-17,3	82
M 1 inf.	Ursus arctos	13	21 -25	84
	Furtins O. 2 ...	66	22 -31	70
	Furtins O. 3-4 ..	17	25 -30	83
	Saint-Brais	18	28 -32,5	87
	Vaucluse	29	27,9-33,2	84
	Mixnitz	22	28,2-34,7	80
M 2 inf.	Ursus arctos	13	20 -25	80
	Furtins O. 2 ...	76	26 -31	83
	Furtins O. 3 ...	33	26 -33	81
	Saint-Brais	22	27,8-34,3	82
	Vaucluse	43	28,4-33,1	84
	Mixnitz	29	28,5-34	82
M 3 inf.	Ursus arctos	13	15 -22	68
	Furtins O. 2 ...	52	20 -29	68
	Furtins O. 3 ...	34	22 -33	66
	Saint-Brais	13	24,6-29,5	82
	Vaucluse	19	25,8-31,5	80
	Mixnitz	23	26 -32	81

Variabilité des quatrièmes prémolaires et des molaires. L'*ursus arctos* est représenté par quatre pyrénéens, quatre ours de Suède, un de Suisse, trois d'Europe centrale et un de Russie d'Europe. Les chiffres de comparaison pour le spéléen sont empruntés à Koby (1938). L'indice de variabilité est établi en rapportant à 100 les extrêmes de dimensions.

des dents de tous âges, de sorte que nous avons considéré comme négligeables les différences de dimensions entre bourgeons suffisamment évolués et dents adultes.

Une première statistique fait ressortir un fait important : les écarts de dimensions des 4^{es} prémolaires supérieures et inférieures, des 1^{res} molaires supérieures et inférieures sont sensiblement les mêmes dans tous les niveaux, mais la seconde supérieure, la 1^{re} et la seconde inférieures sont nettement plus fortes dans les ossuaires 3 et 4.

	Sup.			Inf.			
	Pm 4	M 1	M 2	Pm 4	M 1	M 2	M 3
Ossuaire 2	18	27	41	15	28	29	25
— 3 et 4 ..	18	(27)	44	15	28	30	27

Les diamètres Pm 4-M 3 pris sur les mandibules accusent dans l'ensemble le même fait :

Ossuaire 2	97 $\frac{m}{m}$
— 3-4	104 —

Cette première constatation laisse apparaître une réduction sensible des arrière-molaires. Si la série des Furtins représente deux états successifs de l'Ours speléen en général, la confirmation de ce phénomène serait extrêmement importante, elle montrerait l'espèce évoluant à partir d'un type encore relativement archaïque à molaires également développées vers un type qui présenterait une diminution progressive des dents de sagesse, exactement comme chez l'Homme. Mais les choses sont plus compliquées, il est probable que sur la constante « réduction des molaires » s'inscrive, au cours des temps, une quantité de nuances raciales dues aux populations d'ours qui, même dans une seule couche, ont pu mêler leurs squelettes. Nous devons par conséquent tenter toutes les vérifications possibles.

Il a semblé intéressant d'étudier la variabilité de chaque dent, et de comparer les résultats avec ceux que fournit l'Ours brun et les ossuaires les mieux connus (tableau p. 110).

On constate que les Ours des Furtins sont dans l'ensemble plus petits que ceux de Suisse et d'Europe centrale. Ceux de l'ossuaire 2 sont franchement au-dessous de la moyenne, ceux des ossuaires 3-4 atteignent la moyenne sans présenter de sujets exceptionnels en dimensions. A cet égard rappelons que la taille des dents n'a pas de rapport obligatoire avec celle de l'animal.

L'Ours brun, malgré le petit nombre de sujets montre un caractère extrêmement intéressant. Les arrière-molaires présentent une variabilité assez considérable (78 et 68) ce qu'il n'est pas sans intérêt de constater lorsqu'il s'agit d'apprécier le speléen pour lequel nous ne possédons pas les critères raciaux fournis par le vivant. Les Ursidés sont parmi les rares carnassiers à avoir conservé des séries de molaires presque complètes mais ils n'en présentent pas moins une tendance à la réduction des arrière-molaires qui se fait jour dans l'extrême variété des dimensions.

La courbe décrite par l'ensemble des indices montre, quoique le nombre pour chaque série soit insuffisant :

- 1^o Que la variabilité des Ours de l'ossuaire 3 est comparable à celle de l'Ours brun actuel, c'est-à-dire faible pour les dents antérieures, très forte pour les arrière-molaires ;
- 2^o Que l'ossuaire 2, présente une variabilité, dans l'ensemble, plus forte que celle des ossuaires de comparaison, ce qui peut tenir partiellement à l'importance numérique de nos séries. Mais on voit que dans les grandes lignes les courbes des Furtins O. 2, de Saint-Brais, Vaucluse et Mixnitz correspondent à peu près, elles indiquent une *instabilité de toute la série dentaire* marquée un peu plus nettement sur les arrière-molaires (fig. 38). Saint-Brais et Vaucluse se suivent de près avec un indice de 80 en moyenne, indiquant

une homogénéité assez apparente, Mixnitz suit, pour les dents supérieures à peu près la courbe de l'Ours brun et de l'ossuaire 3-4, alors que la mandibule calque pratiquement Saint-Brais et Vaucluse. L'ossuaire 2 témoigne d'une incohérence presque totale, fait d'autant plus inquiétant que ses 380 dents constituent la série sans doute la plus importante qui ait été publiée. L'étude de chacune des 29 séries individuelles que nous possédons pour l'ensemble des ossuaires ne fait qu'accuser cette incohérence. Il faut ou bien admettre que l'Ours des cavernes était un animal absolument paradoxal dont chaque dent évoluait à sa guise ou lui supposer des variations « tribales » que le mélange dans les ossuaires a complètement oblitérées (1).

En conclusion, les Ours de l'ossuaire 3-4 ont des dents de taille moyenne, marquées par une variabilité intense des arrière-molaires et une courbe d'évolution générale comparable à celle de l'Ours brun. Les Ours de l'ossuaire 2 sont plus petits que la moyenne, tout au moins sous le rapport dentaire : comme ceux des cavernes de comparaison ils ne montrent pas une variabilité plus marquée des arrière-molaires que des autres dents, l'ensemble étant très instable.

Forme

Nous limiterons l'étude de la forme aux seules arrière-molaires et ce, sans entrer dans les détails.

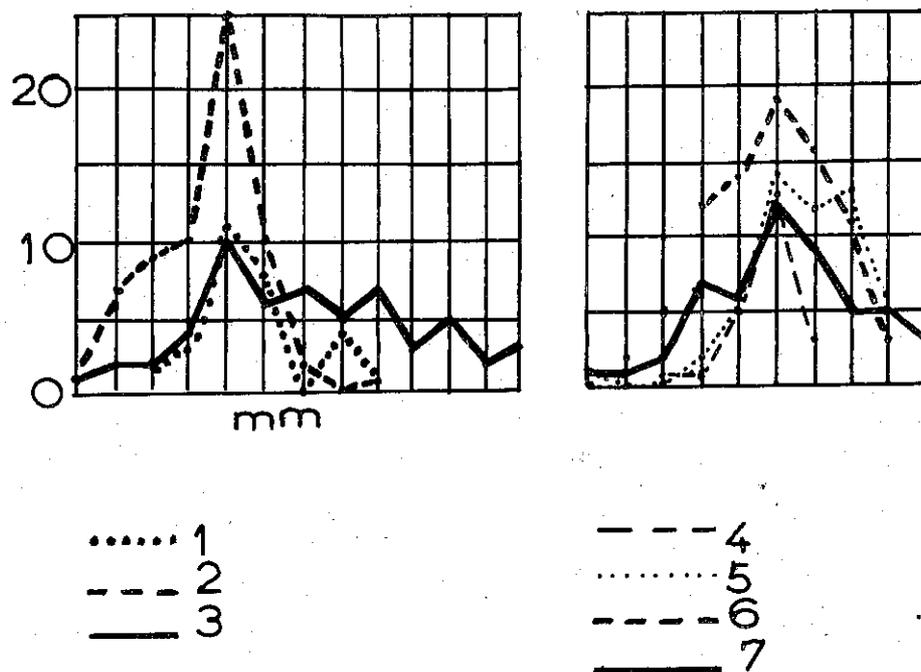


FIG. 38. Graphique montrant la plus grande variabilité des arrière-molaires.

Les écarts sont indiqués en millimètres. Le nombre des dents correspond, pour chaque dent, à des sujets ne comportant pas de double emploi : 1, 4^e prémolaire supérieure ; — 2, 1^{re} molaire supérieure ; — 3, 2^e molaire supérieure ; — 4, 4^e prémolaire inférieure ; — 5, 1^{re} molaire inférieure ; — 6, 2^e molaire inférieure ; 7, 3^e molaire inférieure.

(1) Quoiqu'il ne soit pas possible d'entrer ici dans le détail, il est utile de signaler que le Blaireau actuel, dont l'éthologie présente des convergences avec celle de l'ours, offre, sous une forme plus discrète, la même variabilité individuelle ou régionale. Nous sommes convaincu qu'une étude précise, sur la variabilité de certaines espèces actuelles serait la meilleure voie pour aborder les problèmes posés par l'Ours spéléen.

N°	Age	C- Pm 4	Pm 4	M 1	M 2	M 3	Pm 4 M 3	Ni- veau	
<i>Maxillaire</i>									
1	Adulte jeune ..	42	21	28	46		95	O. 2 h	
2	— âgé.....	45	17	27	40		84	—	
3	—		16	27	42		85	—	
6	Subadulte		17	25	39		81	O. 2 b	
8	Adolescent	15	19	29	43		91	—	
11	Adulte	43	16	25	41		82	—	Pm 3 vestigielle
12	—	41	15	24	42		81	—	
14	— âgé	50	18	24	41		83	—	
15	Subadulte	32	17	24	40		81	—	
18	Infantile		17	26	44		87	O. 3	Bourgeons dentaires
16	Adolescent	17	19	28	40		94	O. 4	
17	Petit adolesc. ..	10	20	28	49		97	—	
<i>Mandibule</i>									
9	Adolescent	23	14	29	30	27	97	O. 2	
12	Adulte	56		29	30	28	105	—	
17	Grand adolesc. ..	29	16	27	26	25	97	—	
18	—	35	14	29	29	28	102	—	
19	Subadulte	48	14	30	30	20	95	—	
50	—	31	16	29	29	24	102	—	Alvéoles Pm 1, 3, arctoïde
51	—	39	13	25	26	23	90	—	Arctoïde
23	Adulte	19	13	27	29	23	94	O. 2 h	Pm 1 persistante
32	Adulte	55	14	25	26	24	92	O. 2 b	Arctoïde
34	— âgé.....	55		29	29	28	108	—	
35	—		15	29	28	26	98	—	
36	—		15	28	28	25	97	—	
37	— âgé	69	16	28	29	27	100	—	
39	—	56	15	28	29	26	100	—	
40	Adulte âgé	57	15	30	30	29	105	O. 3	
44	—	40		28	27	30	106	—	
45	Infantile	18	15	28	30	28	97	—	

Diamètres antéro-postérieurs maximum :
 du diastème canine-quatrième prémolaire,
 de la quatrième prémolaire,
 de la première, seconde et troisième molaire,
 de la série quatrième prémolaire-arrière-molaire
 sur les maxillaires supérieurs et les mandibules à denture complète.

Arrière-molaire supérieure (M 2 sup.)

Les contours de la couronne dessinent deux types : le type en « semelle » avec un léger rétrécissement à peu près symétrique du talon et le type en « raquette » avec un talon nettement rétréci et souvent en crochet ou « virgule » vers l'extérieur (fig. 38, 39, 40, 41). A vrai dire ces types sont des extrêmes et il existe des formes de passage. Le type « raquette » avec crochet bien dessiné est général dans les ossuaires 3 et 4 malgré quelques exceptions tendant vers la seconde forme.

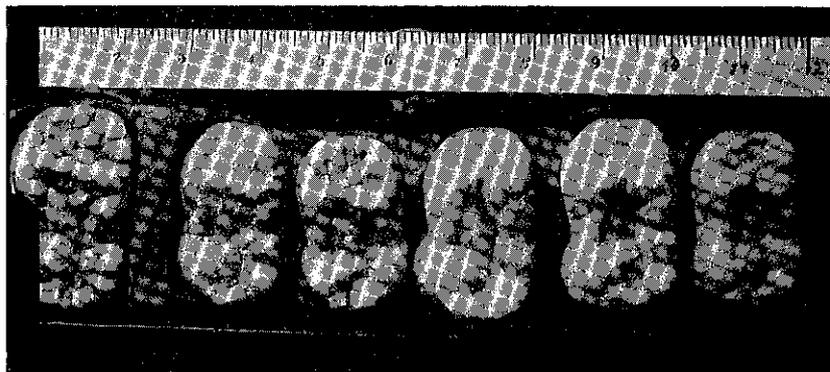
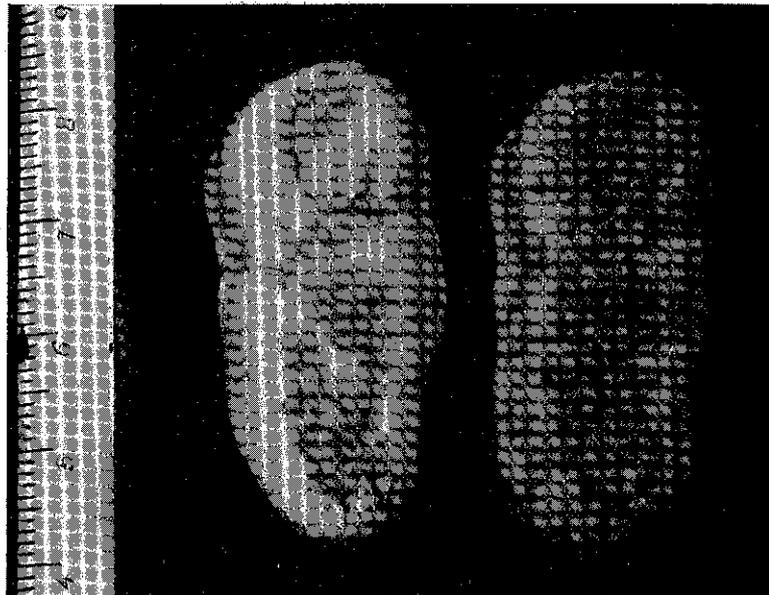


FIG. 39. Variations de forme et de relief pour les dents de l'ossuaire O 2 h
En haut : M 2 sup. Type en raquette, relief simplifié ; type en semelle, tubercules envahissant le trigone ; *au centre* : M 2 inf. Variantes dans la complication du relief ; *en bas* : M 3 inf. Variantes de forme des sujets de la série supérieure.

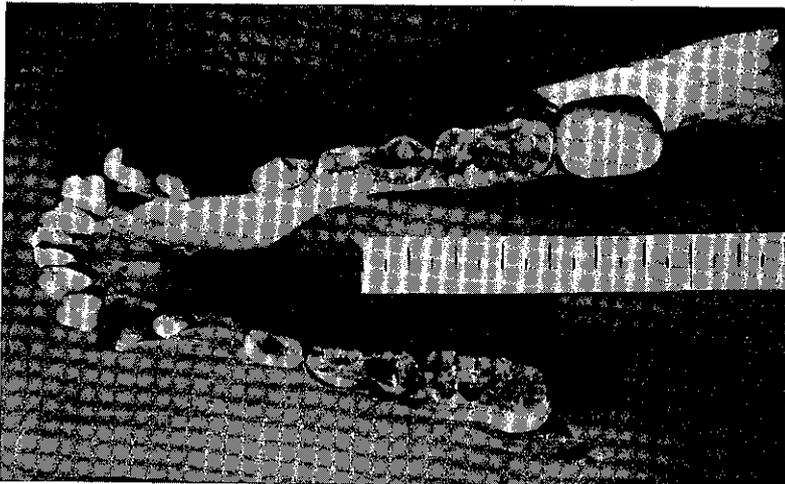
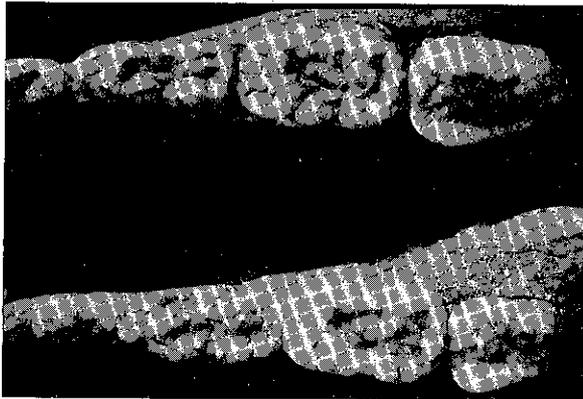
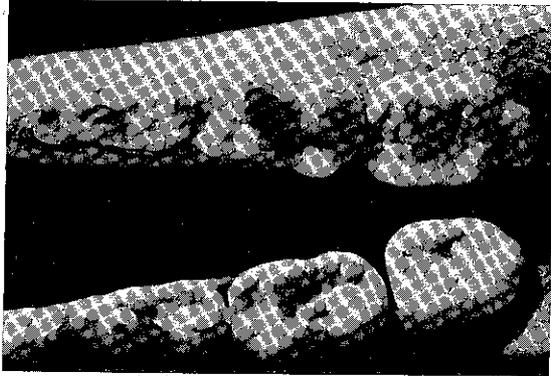


FIG. 40. Série dentaire inférieure.

De haut en bas : ossuaire O3 : talonide de M3 très prononcé (n° 44) ; ossuaire O1 : relief simplifié et talonide de M3 réduit (n° 51) ; ossuaire O2b : M3 à talonide développé (n° 36) ; ossuaire O2h : M3 très réduite (n° 19) ; *en bas* : par comparaison, mandibule d'un jeune sujet de la région du lac Baïkal. Arrière-molaire de type « Arctos » (v. fig. 41, denture supérieure).

Le type « semelle » est nettement fréquent dans l'ossuaire 2 où le crochet est simplement ébauché ou absent. Ici encore on rencontre de rares exceptions qui forment transition avec les ossuaires inférieurs.

Ces caractères correspondent assez nettement avec le relief dentaire. Le type « raquette » correspond souvent à des tubercules nets et assez peu nombreux, l'autre type à un relief faible et confus.

Arrière-molaire inférieure (M 3 inf.)

Les Ours des Furtins se répartissent ici en deux séries formellement tranchées (fig. 39). Les arrière-molaires des ossuaires 3 et 4 ont toutes le talonide bien dégagé, marqué d'un léger étranglement au niveau de l'hypoconide et d'un promontoire net en arrière (1).

Les Ours de l'ossuaire 2 ont toutes les variantes possibles sur un type qu'on pourrait nommer « haricot ». La dent n'a pas de talonide bien marqué, ni de promontoire, elle est simplement un peu infléchiée vers l'intérieur ou prend un aspect vaguement ovale (fig. 39).

La différence de taille est également nette, les dents en « haricot » sont moins fortes que celles des ossuaires inférieurs et les dents ovales sont souvent encore plus petites.

Peut-on tirer des indications précises de ces caractères ? Nous manquons de matériaux stratigraphiques de comparaison. J'ai toutefois pu examiner la très belle série de la caverne de Goyet au musée de Bruxelles et constater une concordance sensible avec Les Furtins (2).

A Goyet le premier niveau, magdalénien, et le 2^e niveau, aurignacien supérieur, présentent une forte proportion de dents en « semelle » ou en « haricot ». Le 3^e niveau, moustérien à faune froide contient les premières arrière-molaires inférieures à talonide préminent mais c'est seulement dans les 4^e et 5^e niveaux, sans industrie, qu'on retrouve en grande majorité les dents comparables à celles des Furtins O. 3-O. 4.

Seule la suite des recherches permettra peut-être d'opérer un clivage définitif car on ne peut se risquer à donner à ces caractères, si nets soient-ils, une valeur générale avant de posséder un nombre suffisant de témoignages stratigraphiques. Je serai d'autant plus prudent que les crânes de Goyet, pas plus que ceux des Furtins ne montrent un Ours différent du spéléen courant, à front plus ou moins bombé et à maxillaires plus ou moins réduits. Par ailleurs, la comparaison avec les ours actuels n'est pas très encourageante. L'Ours brun présente individuellement les deux formes pour les arrière-molaires supérieures comme pour les inférieures. Trois des Pyrénéens que j'ai étudiés ont, pour la supérieure, un cas en « semelle », un cas en « raquette » assez net et un cas intermédiaire.

Relief dentaire

Les Ursidés sont tous caractérisés par la prolifération de tubercules interstitiels entre les cuspidés fondamentales de la dent. Le fait apparaît chez d'autres Mammifères et il semble en relation avec des habitudes alimentaires omnivores (porc, blaireau). Les différents mammifères polybunes ont une dentition qui se rattache plus ou moins à celle des autres genres de la même famille et la dentition du Blaireau par exemple reste caractéristique d'un Mustélidé malgré une certaine convergence qui la rend sous bien des égards intéressante à comparer avec celle de l'Ours. Les Ursidés se prêtent mal aux

(1) Dans O. 3-O. 4, on trouve à la fois des molaires à étranglement peu marqué (cf. Maspino ou *Deningeri*) et des pièces « excessives », où le promontoire donne au talonide une position décalée (fig. 42).

Par ailleurs, contrairement à l'opinion de Kobay, l'Ours actuel n'a pas toujours une M 3 inférieure subtriangulaire, elle est fréquemment pentagonale et même subrectangulaire (fig. 42, Baïkal et Val d'Aran).

(2) Malgré le petit nombre de nos documents, les Ours d'Arcy-sur-Cure se répartissent de la même manière.

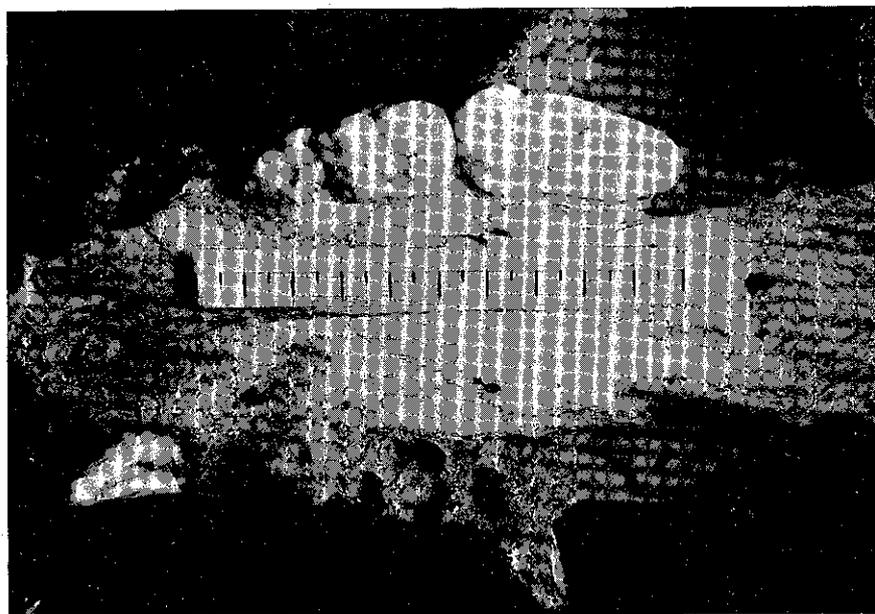
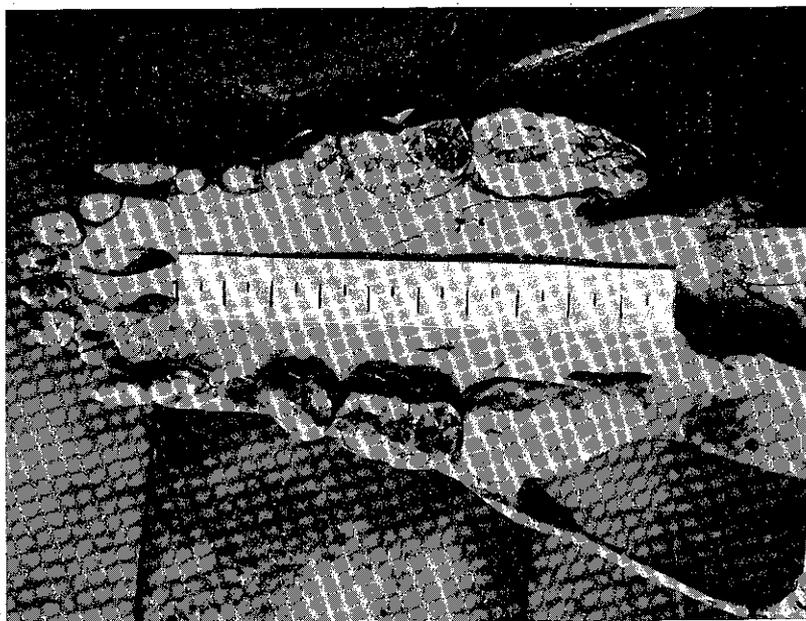


FIG. 41. Dentition d'un jeune Arctos de Sibérie comparée à la dentition du sujet jeune n° 17 de l'ossuaire O4.

rattachements à longue distance avec des formes à dentition relativement simple et quoi qu'on puisse les imaginer évoluant à partir de carnassiers à dents plus simples, le manque de fossiles rend la démonstration encore impossible ; d'autant plus qu'il n'est pas du tout démontré que les formes les plus simples qu'on connaisse ne soient pas en quelque sorte régressives. C'est par un simple rapprochement logique qu'on attend des Ours à dents relativement simples à l'origine du phylum spéléen et que l'on considère la polytuberculie intense des types classiques comme un signe d'évolution en quelque sorte outrepasée. L'ancêtre à front plat et à dents simples est une hypothèse que la paléontologie cherche à contrôler depuis plus d'un siècle sans y parvenir de manière satisfaisante et il semble que Koby, décrivant le squelette important de l'Ours de Maspino, qui présente quelques caractères spéléoïdes a très sagement agi en ne tentant pas de l'introduire de force dans le « complexe spéléen ». Lorsqu'on cherche quelles peuvent être les caractéristiques ultimes de la dent spéléenne on aboutit à ses dimensions considérables : l'Ours des cavernes est avant tout un Ours à dents géantes ce qui implique dans une certaine mesure la polytuberculie, comme on le constate sur les formes dentaires géantes de plusieurs Mammifères. Le cas du grand Panda est à cet égard bien caractéristique. A partir de ce point on peut se demander où commence la dent spéléenne ? L'Ours du Baïkal a des dents qui sont proportionnellement les plus fortes des Ursidés vivants (fig. 40), leur relief est lui aussi plus compliqué, que celui de l'*arctos* courant, plus compliqué même que certains spéléens reconnus, doit-on en conclure qu'il est le dernier représentant de la lignée spéléenne (1) ? A l'inverse, à quel point les plus simples des dents spéléennes peuvent-elles être attribuées à l'Ours brun ? Nous sommes à l'avance certains de rencontrer entre les deux groupes une marge assez importante de cas douteux.

Voici ce que nous constatons dans les séries des Furtins.

Dans une même denture, il y a un certain niveau moyen de complication, cela est surtout sensible pour les ours des ossuaires inférieurs ; mais il y a des sujets où la complication varie d'une dent à l'autre, où une première molaire compliquée précède une seconde molaire assez simple et une troisième très compliquée.

Si l'on fait une série de complication croissante, comme celles que nous avons pour l'ossuaire 2 on voit que la taille s'accroît à peu près régulièrement avec la complication (fig. 39), mais que des exceptions nombreuses apparaissent, de sorte que, pour la plus petite taille presque toutes les transitions sont possibles entre la dent arctoïde et la dent « hyper-spéléoïde ». Il paraît dès lors souvent délicat de distinguer l'*arctos* du *spelaeus* sur certaines dents isolées.

Entre les Ours des ossuaires 2 et ceux des ossuaires 3 et 4 une différence formelle se laisse voir : les plus anciens ont des dents tout aussi énormes, le plus souvent tout aussi compliquées, mais plus « nettes », avec les cônes et conides bien détachés et les tubercules interstitiels réduits (en particulier pour la 2^e molaire supérieure) à un simple ridulé pour la partie antérieure de la dent, et pour la partie postérieure à des cônes disposés en mosaïque irrégulière (fig. 37 haut).

Les dents des ossuaires supérieurs au contraire ont des 2^{es} supérieures à relief beaucoup moins net, les tubercules coniques envahissent la partie antérieure de la dent et le talon est couvert d'un réseau confus de tubercules peu marqués et fréquemment alignés en vagues longitudinales (fig. 39 haut). Ces caractères des Ours les plus récents ne sont pas absolument constants, mais ils prédominent de manière évidente.

(1) Cet Ours présente de franches affinités, d'une part avec *Ursus arctos Larteti* du pléistocène d'Afrique du Nord (cf. ARAMBOURG, *op. cit.*), d'autre part avec *Ursus arctos* (subsp. ?) de Flavigny-sur-Ozerain, signalé plus haut. Ces trois Ours partagent, entre autres caractères, le volume relatif élevé des dents et la présence ou l'ébauche nette du tubercule cingulaire externe de M 1 s et M 2 i, signalé par Arambourg comme caractéristique d'*Ursus Larteti*.

CONCLUSION

Quelle est la position des Ours des Furtins par rapport à l'ensemble des faits connus ? Il semble tout d'abord que la série stratigraphique se situe dans la partie ancienne des séries étudiées jusqu'à présent. En effet notre faune spéléenne semble être interrompue avant le Paléolithique supérieur puisque les ossuaires ne dépassent pas la brèche 0 qui contient encore de l'industrie de chaille éclatée. C'est par conséquent dans le même horizon que les cavernes du Jura, des Alpes suisses, de Bavière ou de Silésie, que se place l'ossuaire 2. Par rapport à Goyet (Belgique) qui est l'une des très rares séries stratigraphiques importantes, il se situe apparemment vers le 3^e niveau à industrie moustérienne.

Les ossuaires 3 et 4 sont de détermination plus difficile. Il me semble que les affinités du matériel osseux sont suffisantes pour admettre un certain parallélisme avec les niveaux 5 et 6 de Goyet, quoique la distance rende la prudence nécessaire. A Mixnitz les couches inférieures ont livré des sujets qu'Ehrenberg (1) considère comme relevant de l'*Ursus Deningeri*, forme ancestrale du spéléen, mais la définition de cette espèce est encore insuffisamment établie pour que nous prenions le risque d'une assimilation. Il est possible que nos couches soient contemporaines de l'horizon à Deningeri et l'on regrette dans ce cas de n'avoir pas trouvé chez les auteurs de précisions stratigraphiques qui nous rapprochent formellement. Les cavernes de la région de Saint-Gall (2) (Wildkirchli, Drachenloch, Wildenmannlisloch) auraient livré des formes archaïques, malheureusement le fait n'est pas mis en lumière par la publication des matériaux et ni les descriptions stratigraphiques, ni les vestiges figurés ne permettent d'autres rapprochements qu'avec l'ossuaire 2. Les cavernes du Jura soigneusement décrites par Koby (3) n'ont pas livré de stratigraphie tout à fait superposable à la nôtre. Si l'on assimile le tuf de ces cavités à l'argile rouge tufacée des Furtins, ce qui autorisent les matériaux préhistoriques, la terre à Ours à l'ossuaire 2, ce que laissent bien supposer la nature zoologique des vestiges et les niveaux à blocaille, nos ossuaires 3 et 4 noyés dans l'argile correspondraient à l'argile de fond, stérile, des cavernes du Jura. A Cotencher (4) l'Ours n'est pas différent des pièces de l'ossuaire 2 sinon pour quelques dents que le brassage supposé de la caverne rend difficiles à considérer comme contemporaines des nôtres ou comme des exceptions analogues à celles qui apparaissent dans l'ossuaire 2. A Arcy-sur-Cure, les spécimens jusqu'à présent connus ne dépassent pas non plus la base de l'ossuaire 2.

Dans les cavernes françaises il est jusqu'à présent impossible de retrouver des parallèles. En lisant les publications peu nombreuses qui comportent une description stratigraphique détaillée, on a l'impression qu'il a existé à Gargas ou à L'Herm des niveaux suffisamment marqués, mais ces niveaux n'ont pas semblé frapper l'attention des fouilleurs.

Il est difficile, après avoir étudié la littérature très partagée sur l'Ours des cavernes et le matériel considérable mais presque uniformément mal situé en stratigraphie qu'ont livré deux siècles de recherches, de donner une vue très claire du problème de l'Ours des cavernes. En repartant d'une étude de l'Ours brun actuel et en procédant par confrontation, on se rend compte toutefois que biologie et morphologie du spéléen gagnent nettement en clarté.

A) L'état d'usure des sols et des parois laisse à penser que l'Ours des cavernes a dû

(1) EHRENBURG (K.), *Ursus Deningeri* v. Reich. und *Ursus spelaeus* Rosenh, dans *Akad. Anzeiger*, n° X, Wien, 1928.

(2) BÄCHLER (E.), *op. cit.*

(3) *Op. cit.*

(4) DUBOIS et STEHLIN, *op. cit.*

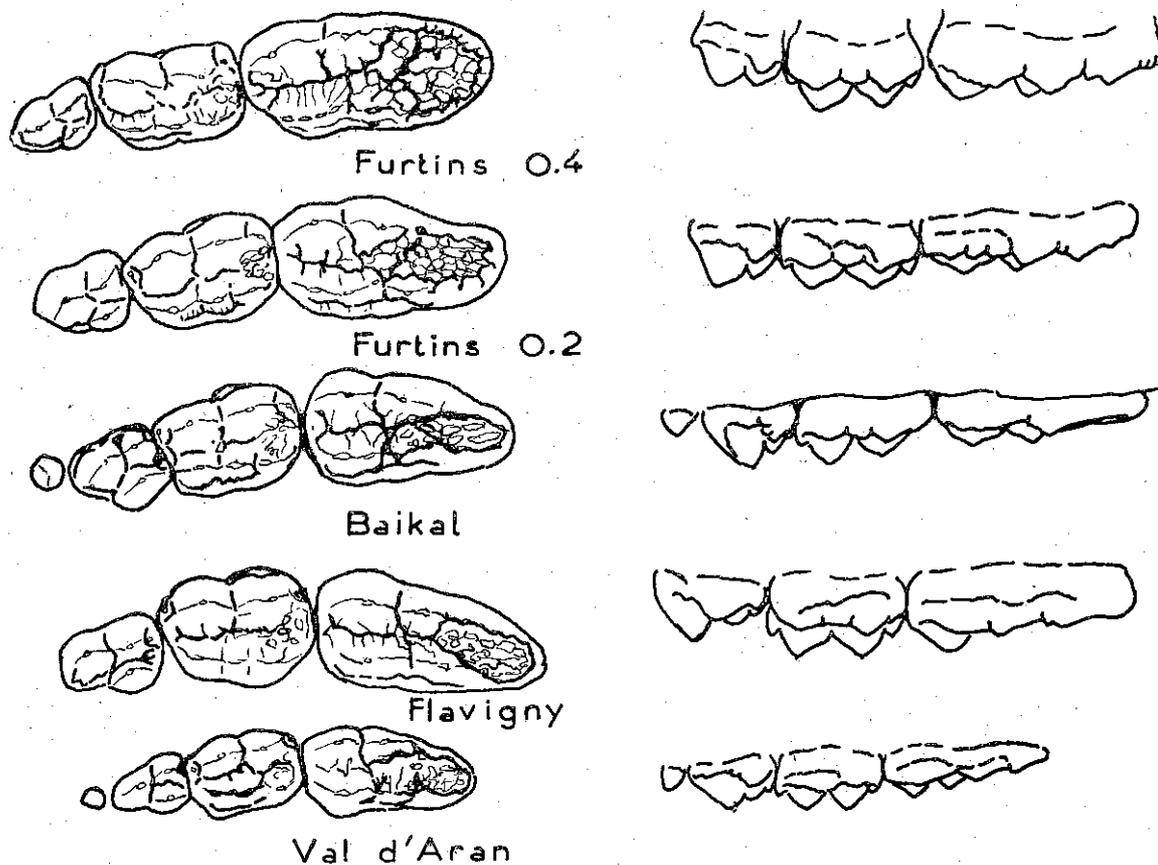
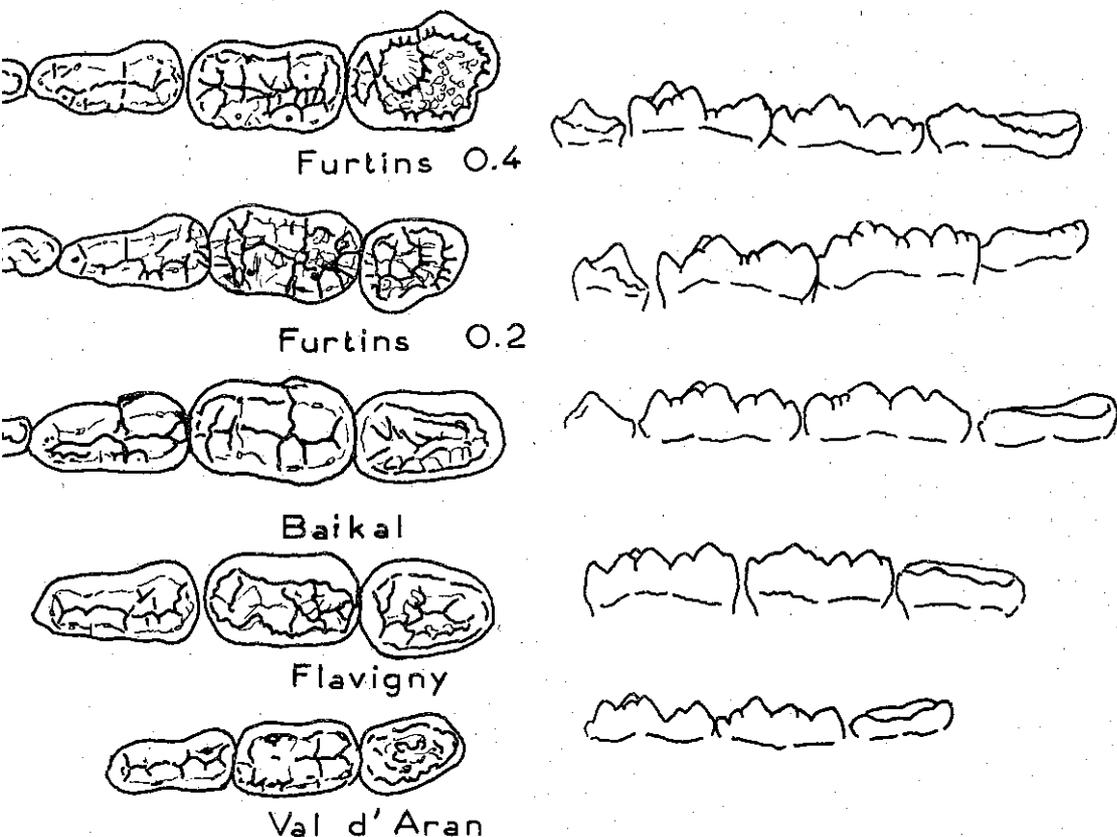


FIG. 42. Dentition jugale de
Ursus spelaeus : ossuaire O. 4 (maxillaire et mandibulaire) ; ours de Flavigny-sur-Ozerain (d)

circuler dans les galeries plus peut-être que ne l'expliquerait le sommeil hivernal, mais l'absence de tous débris alimentaires animaux laisse à croire qu'il ne se nourrissait pas dans la caverne. En effet, rien ne nous autorise à en faire un pur végétarien : ses dents sont plus broyantes que celles des autres Ours, mais en général lorsqu'une famille de carnassiers présente des espèces bunodontes à tendances végétariennes, comme le Blaireau pour les Mustélidés, ses représentants restent largement omnivores ; le spéléen n'aurait par conséquent pas dû manquer d'apporter aux oursons quelques carcasses d'autres mammifères.

Le problème de l'hibernation pourra être résolu en établissant sur de grandes séries l'âge exact des très nombreux oursons qu'on trouve dans les ossuaires. Notre série est insuffisante pour éliminer les causes d'erreur pour les premiers mois de la vie. C'est avec la plus extrême réserve qu'on peut faire état de l'impression acquise sur nos vestiges : les fœtus sont attestés sans être abondants, le premier âge manque presque complètement (peut-être à cause de sa fragilité), la majorité intéresse des sujets qui se groupent autour de l'apparition de la troisième molaire inférieure.

Nous savons que les Ours aménageaient des « nids » dans l'argile meublée, nous ignorons s'ils n'avaient pas coutume de se grouper dans le même gîte au moins à certains



URS.
 13 sujet); ossuaire O. 2 h.
 plée); ours des Pyrénées, Val d'Aran (maxillaire et mandibule du même sujet).

moments et nous savons que leur courbe de mortalité, superposable à celle de bien des groupes humains, n'implique pas d'autre explication que la mort naturelle.

B) La taille de l'*Ursus arctos* contemporain varie, pour une même région, dans des proportions qui autorisent à considérer les écarts du spéléen comme normaux dans les limites de l'espèce. Il faut ajouter à cela que les différences d'une région à l'autre dans la taille de l'*arctos* sont très sensibles.

Si l'on considère la variation de taille de l'humérus.

Ours brun actuel d'Europe occid.	337-375	$\frac{m}{m}$ (indice 89)
— spéléen de France	359-450	— 79

on constate que le spéléen est peut-être un peu plus variable mais que la différence n'implique pas *a priori* l'hétérogénéité spécifique. D'autre part on voit que la marge de 359 à 375 est commune aux deux espèces (grands *arctos* et petits spéléens) ce qui a pu être la source de confusions fréquentes.

En tout état de cause la variabilité de taille inspire tout autant pour le futur la recherche des types régionaux que celle de variétés spécifiques formelles.

C) La dentition de l'*arctos* présente une variabilité toute aussi considérable que celle

du spéléen. Nous croyons l'avoir montré dans le tableau p. 110 en ce qui concerne la taille des dents. Cela est tout aussi sensible dans la forme des dents. Les arrière-molaires de l'*arctos* comportent, pour l'inférieure un type à talon triangulaire et un type en « haricot », pour la supérieure un type en « raquette » et un type en « semelle » exactement comme pour le spéléen. La variabilité est telle que pour deux Ours tués en 1867 et 1877 près de Bagnères-de-Luchon (Musée de Toulouse), l'un présente les types « semelle » et « triangle », l'autre les types « raquette » et « haricot »...

Cela doit rendre prudent lorsqu'il s'agit de traiter de l'évolution dentaire du spéléen... Comme l'*arctos* il présente des phénomènes fréquents de réduction des arrière-molaires. Ces dents pour lui comme pour l'homme sont des « dents instables », comme pour l'homme il faut donc s'attendre à de nombreuses exceptions.

Il semble toutefois que nous ayons des éléments pour proposer les lignes générales suivantes (fig. 42), sous bénéfice de contrôles que la carence stratigraphique rend actuellement illusoire :

— Les plus anciens ours spéléens trouvés en stratigraphie ont une dentition formellement spéléenne, mais si l'on peut dire, « normale » dans son ensemble, à tubercules bien détachés sur le trigone primaire et à talon bourgeonnant avec abondance, mais de façon claire et assez régulière. Les arrière-molaires sont fortes et le talonide de la troisième inférieure présente une expansion triangulaire distincte vers l'arrière ;

— Les Ours plus récents ont une dentition qui évolue dans deux sens : a) régression du relief. Le trigone se détache mais il est souvent déformé et la dent conserve une allure spéléenne tout en ayant parfois un relief aussi simple que celui de l'*arctos* (fig. 39) ;

b) prolifération désordonnée des tubercules secondaires. Le relief devient confus, incohérent et le trigone tend à se noyer parmi les formations secondaires.

L'arrière-molaire est marquée fortement par cette évolution ; ses dimensions, très variables, sont parfois énormes (comme on le voit actuellement sur l'*arctos*) mais elle a perdu la régularité des contours et son relief est désordonné ;

D) Les métapodes sont, pour le préhistorien les os les plus propres à la détermination spécifique : métacarpiens et métatarsiens se conservent bien, il y en a 20 par animal, ce qui multiplie les chances de les trouver, de sorte qu'on les rencontre presque toujours dans les fouilles. Cela seul porterait à les considérer comme un fossile à étudier avec soin, mais en outre ils constituent par leur forme un élément décisif de différentiation : ceux du spéléen sont courts et très trapus alors que ceux de l'*arctos* sont élancés. La brièveté des extrémités semble avoir été plus peut-être encore que le volume dentaire, un des caractères spécifiques du spéléen. Ce que l'on peut obtenir des pièces des Furtins, vu leur nombre assez restreint (environ 140 sujets pour près de 500 métapodes) suggère une variation considérable au cours des temps. Malheureusement les auteurs ne livrent que très peu de données sur les métapodes, en particulier sur ceux qui pourraient n'être pas spéléens. Koby est peut-être le seul à avoir systématiquement recherché (et trouvé) par cette voie l'*Ursus arctos* dans les ossuaires des cavernes.

En particulier, l'étude des métapodes paraît susceptible d'offrir un terrain statistique éminemment intéressant, pour la détermination de l'homogénéité raciale des groupes d'ours. Dans l'état actuel de nos recherches les résultats suivants peuvent déjà être considérés :

a) l'indice longueur maximum — largeur transversale minimum peut servir de base sommaire pour la différentiation. Il est de 16 à 25 pour le spéléen (norm. = 19-22), de 12 à 16 environ pour l'ours brun (norm. = 14-15), de 16 à 18 pour *Ursus ebruscus* (pliocène) qui se rapproche du spéléen par la structure de ses métapodes (cf. Stehlin, loc. cit.) ;

b) l'étude du coefficient de variabilité conduit à des constatations très substan-

tielles. Cent quarante-deux spécimens des Furtins, répartis stratigraphiquement, correspondent aux valeurs suivantes :

Ossuaire 1	:	écart relatif	6
— 2 <i>h</i>	:	—	2,6
— 2 <i>b</i>	:	—	7
— 3	:	—	10
— 4	:	—	7,8

Ces chiffres confirment certaines des vues dégagées par l'étude de la dentition. Les ours des bas niveaux (O. 3, O. 4) ont un taux de variation qui paraît incompatible avec l'unité de peuplement. Il convient certainement d'y voir le reliquat de plusieurs populations, incluant à la fois des ours classiquement spéléens et de petits sujets à patte courte et relativement fine à côté de petits sujets à patte extrêmement courte et massive. Ici, plus encore que pour les molaires, le manque de documents antérieurs nous interdit d'aborder la question d'*Ursus Deningeri*.

L'ossuaire 2 *b* présente un taux un peu plus homogène, comparable à notre moyenne pour l'ensemble des Furtins. Or, l'ossuaire 2 *b* occupe une position stratigraphique qui laisse supposer la possibilité de quelques mélanges : 1° avec les ossuaires anciens, par ravinement; 2° avec l'ossuaire 2 *h* étant donné le brassage auquel les ours du 2 *h* se sont livrés. Les chiffres sont par conséquent peut-être moins sûrs que pour les autres niveaux.

L'ossuaire 2 *h* est remarquable par son homogénéité. Étant donnée la sécurité avec laquelle les pièces considérées peuvent être situées stratigraphiquement il est très intéressant de constater que sur 48 sujets, 8 seulement s'écartent de la normalité. Le coefficient 2,6 implique une variabilité faible, plus « normale » que celle qu'on prêterait au spéléen d'après ses dents. L'existence d'un peuplement très cohérent dans une de nos couches les plus riches est plutôt en faveur de l'explication de la diversité des spéléens, non par une sorte d'incohérence constitutionnelle mais dans une large mesure par la variabilité des populations qui se sont succédées dans les ossuaires.

L'ossuaire 1, pauvre en bons vestiges a, du moins, livré un nombre de métapodes suffisant pour déterminer 20 sujets. Le taux élevé (6) implique à première vue un mélange de formes différentes, ce que confirme l'existence de sujets de proportions classiques et de sujets à patte assez grande et particulièrement massive.

Si l'on étend la comparaison aux rares Ursidés dont les mensurations soient accessibles pour le moment, on constate, en prenant le spéléen pour base :

<i>Ursus etruscus</i> : écart par rapport à U. spel.....	10
Ours de Maspino	42
Ours brun	36 (1)

Ces taux confirment la relative proximité de *etruscus*, la position de l'Ours de Maspino parmi les *Arctos* et la valeur des critères de différenciation entre le *Spelaeus* et l'*Arctos*.

E) La question plus que centenaire de l'Ours *arctoides* ne progressera que le jour où l'on élargira la discussion en sortant des seules caractéristiques de taille, de dentition et de forme du front. Nous croyons, avec Kobay, qu'il en est de même pour les variétés *major* et *minor* du spéléen, mais nous pensons qu'il y a eu, selon toute certitude, plusieurs variétés importantes dont l'examen critique suppose de nombreux matériaux.

F) Pour *Ursus fossilis* (ou *priscus*) la question reste délicate. Dans l'ensemble, sur pièces suffisantes, les auteurs admettent qu'il s'agit de l'Ours brun fossile ou du grizzly.

(1) La moyenne donnée ici pour l'*Arctos* est défectueuse, parce que fondée sur des sujets peu nombreux et disparates. Elle possède toutefois une valeur d'indication utilisable.

On sait que la détermination spécifique du grizzly (*U. horribilis*) est difficile sur le squelette complet; à plus forte raison sur une dent, comme cela s'est vu parfois. Il semble raisonnable de considérer ces fossiles comme appartenant à *U. arctos*, de les rechercher systématiquement puis de réviser la série.

Si l'on rencontre un jour un Ours qui par un ensemble substantiel de caractères diffère à la fois de l'*arctos* et du *spelaeus* il sera temps de reprendre la question. Par contre le jour n'est peut-être pas éloigné où au lieu de chercher des espèces nouvelles on étudiera les Ours fossiles pour y introduire des nuances locales ou chronologiques. A ce sujet nous croyons constater qu'à Arcy-sur-Cure les Ours de la fin du Moustérien ont des dents à talon plus large que ceux des Furtins de l'ossuaire 1 qui doivent leur être à peu près contemporains, qu'à Balot (Haute-Marne) les molaires du niveau, moustérien (au sens large) ont une surface triturante rétrécie, de sorte que la couronne apparaît comme inclinée vers l'intérieur à partir du bourrelet cingulaire, caractère que nous avons rencontré en d'autres lieux.

G) Il faudrait pour conclure, parler d'*Ursus arvernensis*, qui sert d'ancêtre à la plupart des ours. Il est cité, par déférence sans doute, par de nombreux auteurs mais il faut avouer que l'on ne peut guère invoquer des caractères de filiation directe avec le spéléen.

Il y aurait lieu de reprendre l'étude des rapports entre le spéléen et *Ursus etruscus* qui semble lui être plus prochainement apparenté.

En est-il de même avec *Ursus Deningeri*, dont la mention est encore plus obligatoire ? Tous les fouilleurs d'ossuaires d'Ours ont rêvé découvrir au bas de leur coupe l'Ours de Deninger, plusieurs l'ont cru et Ehrenberg, auteur éminemment digne de foi, assure qu'il existe à la base des couches de Mixnitz, Nous sommes gênés ici par le manque de précision géologique. Le *Deningeri* a été baptisé dans les graviers de Mosbach qu'on tient assez généralement pour assimilables au Pleistocène inférieur. Pré-spéléen dans la pensée de ses inventeurs ce fossile occupe dans le temps la place idéale pour servir de jalon. Mais Ehrenberg trouve dans une partie des matériaux des caractères hyperspéléens, ce qui pose un problème embarrassant pour un ancêtre. Par ailleurs, à Mixnitz les dents attribuées au *Deningeri* apparaissent au milieu d'un matériel franchement spéléen, ce qui, outre le problème précédent, pose de graves questions sur la datation de Mosbach.

Aux Furtins les choses ne sont pas très différentes : avant d'avoir repris la littérature nous avons déjà taxé les Ours des bas niveaux d'« hyperspéléens », tout en constatant qu'on rencontre un certain nombre de prémolaires inférieures plus simples que celles du type classique (1) et de molaires extraordinairement courtes, caractères considérés comme classiques du *Deningeri*. Mais la prémolaire est plus variable qu'on l'a parfois voulu. L'une des 2^{es} molaires supérieures de l'ossuaire O. 3 a une taille ($35 \times 20 \frac{m}{m}$) et un aspect parfaitement insolites, si l'on peut admettre un rapprochement avec le *Deningeri* cela prouverait simplement qu'ici comme à Mixnitz et peut-être à Mosbach, deux espèces coexistent, ce qui est précisément contraire à l'idée de filiation.

Ne pouvant juger que nos matériaux nous serions tenté de voir dans cette association un aspect de la variabilité spécifique du spéléen, un peu différent parce qu'antérieur aux séries exposées classiquement par les auteurs. Quant au *Deningeri* s'il est vrai qu'il constitue une bonne espèce du Pleistocène ancien, on peut se demander si les auteurs n'y ont pas vu parfois trop facilement une occasion tentante de vieillir les ossuaires de caverne.

Laissant à part le matériel de Mixnitz qui n'est accessible que dans les publications

(1) Les prémolaires inférieures de O. 3-O. 4 sont nettement différentes de celles des hauts niveaux, plus longues, biradiculées, sans mamelons ou tubercules latéraux avec un tubercule antérieur discret. La prémolaire supérieure est longue et plus arctoïde encore (quoique le reste de la denture soit franchement spéléen), le deutérocoène est plus réduit non seulement que celui du spéléen récent, mais plus que pour un grand nombre d'*arctos* actuels.

nous ne croyons pas nous écarter de la vérité en considérant les ours de bas niveau des Furtins parmi les plus anciens spéléens stratigraphiquement assurés. Nous pouvons y joindre les bas niveaux de Goyet en Belgique, moins bien assurés géologiquement mais stratigraphiquement sûrs et suffisamment abondants pour donner un tableau substantiel. Ces Ours sont déjà très catégoriquement spéléens et probablement depuis fort longtemps.

La continuité stratigraphique, la stabilité affirmée des couches qui passent de O. 2 b à la brèche 2, à O. 3 avec le squelette d'ourson intact qui garantit contre toute possibilité de glissement, puis à O. 4 ne permet guère d'imaginer que les ossuaires 3 et 4 soient séparés des ossuaires supérieurs par une lacune considérable dans la sédimentation. On peut donc les considérer comme anté-wurmien, mais on ne peut les faire reculer sans raison sérieuse dans les brumes du quaternaire très ancien. Autant que nous en puissions juger on ne peut guère non plus repousser les bas niveaux de Mixnitz beaucoup plus loin que les nôtres. Quand aux cavernes suisses, les coupes publiées par Bächler sont suffisamment précises pour supposer qu'au Wildkirchli les couches correspondantes ont existé, sans faire malheureusement l'objet d'une étude réellement précise. Au Drachenloch la chose est beaucoup moins probable et au Wildenmannisloch elle ne paraît pas possible.

Par conséquent, on ne dispose, pour tracer le phylum de l'Ours des cavernes que du temps qui s'écoule entre la fin de la série würmienne et un point relativement rapproché de son début, point que classiquement on placerait dans l'interglaciaire risso-würmien.

Il convient d'être très prudent pour les temps antérieurs : quoique la présence de spéléens en faune chaude soit vraisemblable ou que sa résurgence au cours des plus anciens épisodes froids du Pléistocène soit possible nous ne pouvons apporter encore de preuves suffisantes.

Si pauvres que soient les documents sur l'Ours que nous possédons jusqu'à présent à Arcy-sur-Cure ils apportent quelque confirmation à ce point de vue. Les dents de type ancien, en particulier l'arrière-molaire inférieure à talonide développé, apparaissent vers la base des niveaux moustériens (couches IV b 5-6 de la grotte de l'Hyène), comme elles apparaissent aux Furtins vers la base de l'ossuaire 2, avec l'industrie moustérienne de silex, et comme elles apparaissent à Goyet avec le Moustérien. Ces argiles à Arcy reposent directement sur les sables fluviatiles à Hippopotame et à Cerf, accompagnées d'une industrie très fruste dont les chailles, sinon les quartzites, évoquent celles des niveaux bas des Furtins. On ne peut pas encore parler de corrélations précises, mais quelques rapprochements nouveaux sont peut-être déjà possibles.

Si court que soit son passé (celui du Mammouth ou du Tichorinus n'est pas plus long, ni plus clair) l'Ours des cavernes offre un champ de recherches encore considérable. On peut entrevoir le profit des études conjointes sur la variabilité individuelle et la variabilité régionale, l'une et l'autre fondées par une stratigraphie précise. Il semble possible, d'après nos documents, d'imaginer qu'à l'origine de la confusion actuelle de la zoologie des ours trois facteurs ont joué : l'évolution stricte de l'espèce, peut-être sensible dans la morphologie dentaire (réduction progressive des arrière-molaires), la variation due aux populations différentes, plus ou moins ségréguées, qui se sont succédées dans les ossuaires, et enfin une variabilité individuelle non négligeable, mais qui, tout compte fait, n'a peut-être pas été plus grande que celle de mainte autre espèce. Les millions d'Ours exhumés depuis deux siècles, transformés en engrais phosphatés ou dispersés dans les collections sont perdus, mais les sites sont encore nombreux et l'on peut espérer donner un jour au plus banal des fossiles quaternaires, précieux par son abondance même, une plus juste valeur comme repère chronologique. C'est parce que nous avons le sentiment qu'il s'agit d'un fossile dont l'intérêt dépasse la stricte zoologie pour compter parmi les éléments de datation du préhistorien, que nous avons consacré un chapitre entier à cet animal auquel le nom des Furtins reste lié.

A. LEROI-GOURHAN.

APPENDICE II

ANALYSES CHIMIQUE ET GRANULOMÉTRIQUES DES SÉDIMENTS DES FURTINS

James Baudet après avoir contribué à l'étude de la caverne par quelques séjours qui nous ont permis de discuter sur place les traits de la sédimentation a assumé le très long travail de laboratoire qu'exigeaient nos échantillons de sédiments fins. Nicole Dutriévoz, qui a pratiquement été présente à tous les moments des campagnes et qui a préparé avec moi le plan de prélèvement des gros sédiments a fait, sur place la détermination et la statistique de tout le remplissage de 1 $\frac{\%}{m}$ de diamètre à la blocaille. Si le travail de Mlle Dutriévoz a servi en quelque sorte de fil d'Ariane c'est précisément parce qu'il se déroulait sur le terrain, à mesure des décapages, de sorte qu'il apparaît comme plus complet que les analyses fines. Mais les séries de J. Baudet apportent des précisions qui éclairent de point en point le déroulement de la sédimentation et les deux études se complètent si bien que je ne crois pouvoir mieux faire que de les unir dans la présentation.

SÉDIMENTS DE 1 $\frac{\%}{m}$ A LA BLOCAILLE (ENVIRON 20 $\frac{\%}{m}$) (fig. 43)
(Texte et statistiques de Nicole DUTRIÉVOZ)

Les pourcentages ont été faits, pour le chantier 1 sur des prélèvements de 100 cailloux au minimum, pour certaines couches du sondage 4 sur 40 à 50 cailloux seulement lorsqu'ils sont rares dans l'argile ou lorsque les couches ont été décapées sur une trop petite surface.

J'ai établi, sur la totalité des cailloux, le pourcentage de Bajocien, Sinémurien et calcite, puis, ne prenant que les éléments bajociens et sinémuriens (c'est-à-dire excluant calcite, grès et galets dont la présence est d'ailleurs relevée pour chaque niveau), j'ai calculé :

1° La proportion des éléments d'après leur volume en 3 fractions :

diamètre supérieur à 7 $\frac{\%}{m}$
— de 2 à 7 $\frac{\%}{m}$
— inférieur à 2 $\frac{\%}{m}$

dans leur plus grande dimension.

2° Dans chacune de ces fractions le pourcentage de Bajocien :

La fraction sinémurienne englobe, outre le Sinémurien de rares fragments de calcaire bathonien.

J'ai constaté la présence d'assez nombreux morceaux de brèche de faille sinémurienne, par contre la brèche de faille bajocienne (qu'on retrouve à l'extérieur, à l'est de la caverne) est très rare dans le remplissage : 1 fragment dans le cailloutis 3 du chantier 1.

CHANTIER 1. *Brèche 1* (300 échantillons) :

	+ 7 $\frac{\%}{m}$	2 à 7 $\frac{\%}{m}$	— 2 $\frac{\%}{m}$
Sinémurien	8 %	23 %	11 %
Bajocien	3 —	34 —	19 —
Calcite (2 %).....			

soit 56 % de Bajocien

Éléments de.....	+ de 7 $\frac{\%}{m}$	11 % de la masse totale	27 % de Bajocien
	2 à 7 —	57 —	60 —
	— de 2 —	30 —	63 —

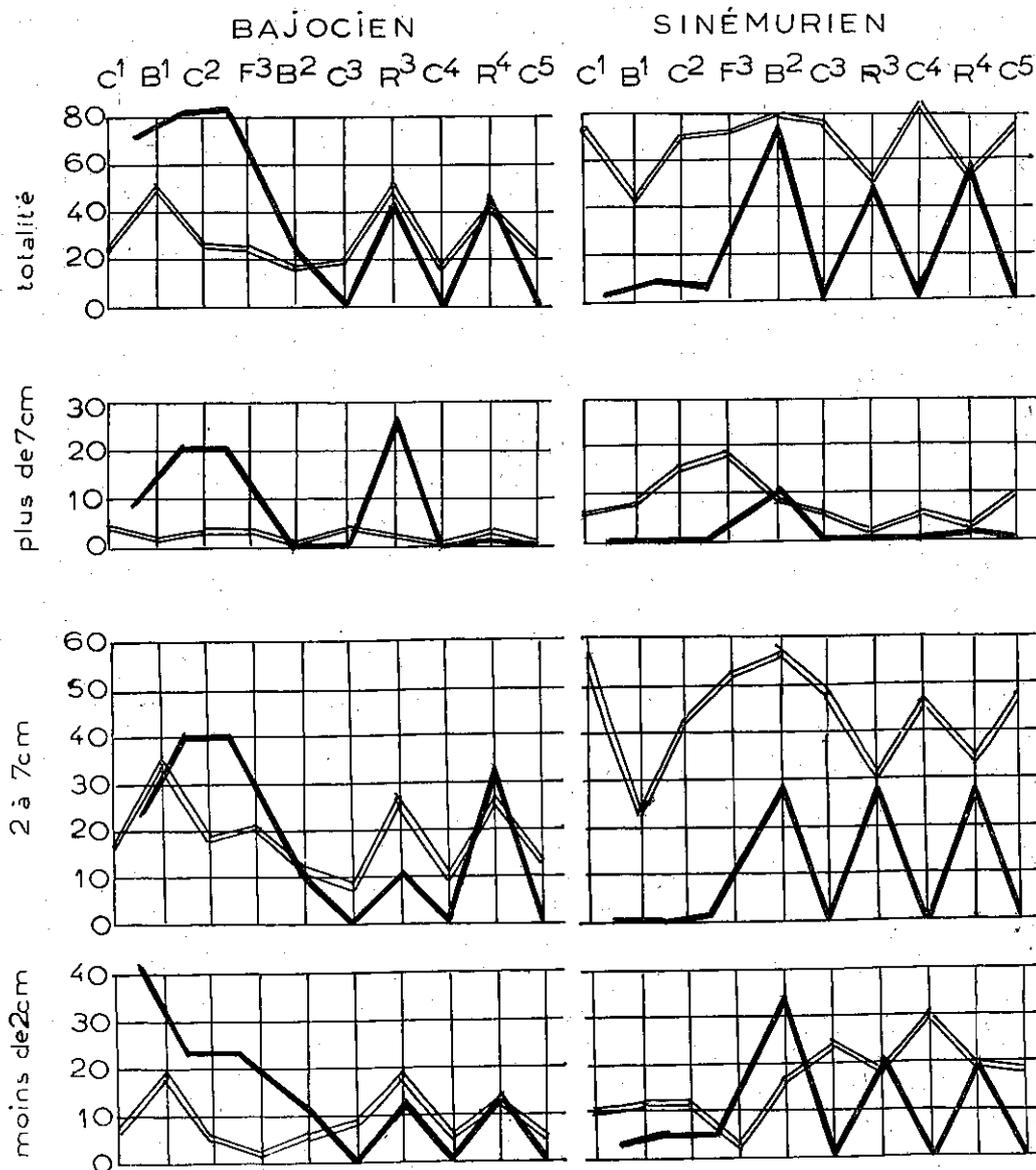


FIG. 43. Courbes du Bajocien et du Sinémurien.

Le trait double figure l'entrée des Furtins (chantier 1); le trait plein les fonds (chantier 4); les deux courbes sont ajustées à partir de la brèche 2.

C 1, 2, 3, 4, 5 : cailloutis 1, 2, 3, 4, 5; — B 1, 2 : brèches 1 et 2; — F 3 : foyer 3 et « sol noir »; — R 3, R 4 : zones rubéfiées 3 et 4.

CHANTIER 1. *Cailloutis 2* (400 échantillons) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m
Sinémurien	17 %	42 %	11 %
Bajocien	4 —	18 —	6 —
Calcite (1 %).....	soit 28 % de Bajocien		
Éléments de.....	+ de 7 % _m	21 % de la masse totale	19 % de Bajocien
	2 à 7 —	60 —	43 —
	— de 2 —	17 —	35 —

Les gros éléments sinémuriens se trouvent surtout vers la base du cailloutis 2. Dans une brèche locale, due à des écoulements, au niveau du cailloutis 2,26 et 30 % de Bajocien.

CHANTIER 1. *Cailloutis 2 au Niveau du Foyer 3* (200 échantillons pris au niveau 200, au-dessus de la brèche 2) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m
Sinémurien	18 %	52 %	3 %
Bajocien	4 —	20 —	2 —
Calcite (1 %).....	soit 26 % de Bajocien		
Éléments de.....	+ de 7 % _m	22 % de la masse totale	18 % de Bajocien
	2 à 7 —	72 —	28 —
	— de 2 —	5 —	(40) —

CHANTIER 1. *Brèche 2* (200 échantillons) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m
Sinémurien	8 %	56 %	16 %
Bajocien	1 —	12 —	6 —
Calcite (3 %).....	soit 19 % de Bajocien		
Éléments de.....	+ de 7 % _m	9 % de la masse totale	11 % de Bajocien
	2 à 7 —	68 —	18 —
	— de 2 —	22 —	27 —

CHANTIER 1. *Cailloutis 3* (200 échantillons) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m
Sinémurien	6 %	48 %	23 %
Bajocien	4 —	8 —	9 —
Calcite (2 %).....	+ 1 fragment de grès, soit 21 % de Bajocien		
Éléments de.....	+ de 7 % _m	10 % de la masse totale	40 % de Bajocien
	2 à 7 —	56 —	14 —
	— de 2 —	32 —	28 —

CHANTIER 1. *Couche brunè 3 (Rubéfaction 3)* (200 échantillons pris dans tout le niveau : couche rubéfiée supérieure et inférieure et couche claire) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m
Sinémurien	2 %	30 %	19 %
Bajocien	3 —	26 —	19 —
Calcite (0 %).....	+ 1 fragment de grès, soit 48 % de Bajocien		

Éléments de....	+ de 7 % _m	5 % de la masse totale	(60 %) de Bajocien
	2 à 7 -	56 -	46 -
	- de 2 -	38 -	50 -

Cette couche est nettement plus argileuse, contient beaucoup moins de cailloutis que les couches sus- et sous-jacentes.

CHANTIER 1. *Cailloutis 4* (300 échantillons) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	- de 2 % _m
Sinémurien	5 %	47 %	30 %
Bajocien	0 -	11 -	7 -
Calcite (0 %).....			

soit 18 % de Bajocien

Éléments de.....	+ de 7 % _m	5 % de la masse totale	0 % de Bajocien
	2 à 7 -	58 -	19 -
	- de 7 -	37 -	19 -

CHANTIER 1. *Couche brune 4 (Rubéfaction 4)* (200 échantillons) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	- de 2 % _m
Sinémurien	3 %	34 %	20 %
Bajocien	3 -	27 -	13 -
Calcite (0 %).....			

soit 43 % de Bajocien

Éléments de....	+ de 7 % _m	6 % de la masse totale	(50 %) de Bajocien
	2 à 7 -	61 -	44 -
	- de 2 -	33 -	39 -

CHANTIER 1. *Cailloutis 5* (200 échantillons) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	- de 2 % _m
Sinémurien	10 %	48 %	19 %
Bajocien	1 -	13 -	6 -
Calcite (2 %).....			

+ 1 petit galet, soit 20 % de Bajocien

Éléments de.....	+ de 7 % _m	11 % de la masse totale	9 % de Bajocien
	2 à 7 -	61 -	21 -
	- de 2 -	25 -	40 -

CHANTIER 4. *Ossuaire 2 (haul)* (48 échantillons pris dans la masse de l'ossuaire) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	- de 2 % _m
Sinémurien	0	0	2
Bajocien.....	4	12	21
Calcite (9 %).....			

soit 73 % de Bajocien

Éléments de....	+ de 7 % _m	8 % de la masse totale	100 % de Bajocien
	2 à 7 -	25 -	100 -
	- de 2 -	48 -	91 -

Sinémurien rare, en très petits éléments. Forte proportion de calcite dont beaucoup de fragments de stalagmite à cassure ancienne.

CHANTIER 4. *Ossuaire 2 (haut)* (30 échantillons, cailloux lités à la base de l'ossuaire 2 (haut) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m	
Sinémurien	0	0	2	
Bajocien	6	12	7	
Calcite (3 %).....				
	soit 83 % de Bajocien			
Éléments de....	+ de 7 % _m	22 % de la masse totale	100 % de Bajocien	
	2 à 7 -	44 — —	100 — —	
	— de 2 -	33 — —	77 — —	

CHANTIER 4. *Ossuaire 2 (base)* (48 échantillons sans la Brèche sous-jacente) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m	
Sinémurien	0	1	2	
Bajocien	10	20	11	
Calcite (4 %).....				
	soit 85 % de Bajocien			
Éléments de....	+ de 7 % _m	23 % de la masse totale	100 % de Bajocien	
	2 à 7 -	48 — —	95 — —	
	— de 2 -	29 — —	85 — —	

CHANTIER 4. *Brèche 2* (143 échantillons, le plus souvent pris en brèche très dure) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m	
Sinémurien	19	44	41	
Bajocien	5	13	12	
Calcite (7 %).....				
	soit 21 % de Bajocien			
Éléments de.....	+ de 7 % _m	18 % de la masse totale	21 % de Bajocien	
	2 à 7 -	42 — —	29 — —	
	— de 2 -	39 — —	23 — —	

CHANTIER 4. *Ossuaire 3* (88 échantillons) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m	
Sinémurien	0	26	18	
Bajocien	22	9	11	
Calcite (2 %).....				
	soit 47 % de Bajocien			
Éléments de....	+ de 7 % _m	25 % de la masse totale	100 % de Bajocien	
	2 à 7 -	41 — —	26 — —	
	— de 2 -	34 — —	38 — —	

SONDAGE 4. *Ossuaire 4* (53 échantillons, très rares dans l'argile) :

	+ de 7 % _m	2 à 7 % _m	— de 2 % _m	
Sinémurien	1 %	14 %	10 %	
Bajocien	1 -	17 -	6 -	
Calcite (3 %).....				
	soit 46 % de Bajocien			
Éléments de....	+ de 7 % _m	4 % de la masse totale	(50 %) de Bajocien	
	2 à 7 -	63 — —	55 — —	
	— de 2 -	33 — —	37 — —	

NOTES SUR LES GROS SÉDIMENTS

Les statistiques démontrent l'existence de la Brèche 1 en tant que couche continue et autonome alors que les flots de brèche noyés dans les Cailloutis 1 et 2 ont la même composition que ces cailloutis.

Le foyer 3 du Chantier 1 n'a pas une composition différente du Cailloutis 2.

[Cela tient au fait qu'il prolonge la brèche 2 à dominante sinémurienne et au « rabotage » de cette brèche, dans le chantier 1, par un cailloutis également sinémurien. (ALG.)

La Brèche 2 de l'entrée correspond à la Brèche 2 des fonds :

- identité d'aspect et de ciment ;
- 19 % de Bajocien à l'entrée, 21 % dans les fonds.

Identité de composition de tous les cailloutis du chantier 1

C 1	: 27 %	de Bajocien
C 2	: 28	— —
C 3	: 21	— —
C 4	: 18	— —
C 5	: 20	— —

Individualité des deux zones rubéfiées du Chantier 1 à forte proportion de Bajocien, au milieu de cailloutis à forte proportion sinémurienne, les proportions s'inversent comme pour la Brèche 1 et les cailloutis supérieurs.

Correspondance de ces deux zones rubéfiées et des Ossuaires 3 et 4 :

Rubéfaction 3	48 %	de Bajocien = Ossuaire 3	: 47 %
— 4	43	— = —	4 : 46 —

Au Chantier 4 le sinémurien en blocaille ne dépasse pas le sommet de la Brèche 2. Les éléments de + de 7 $\frac{\%}{m}$ sont rares dans l'Ossuaire 2 (base), où ils passent à des éléments de — de 2 $\frac{\%}{m}$, et très rares dans l'Ossuaire 2 (haut).

Abondance de fragments de stalagmite à cassure en biseau dans les Ossuaires 2, 3 et 4. Fragments de grès identiques à ceux de la galerie basse dans le Cailloutis 3 et dans la Rubéfaction 4 du Chantier 1.

Galets dans le Cailloutis 5, la Brèche 2 du Chantier 4, l'Ossuaire 4.

Nicole DUTRIÉVOZ.

SÉDIMENTS FINS

Texte et analyse de James BAUDET

Généralités

Sédiments de constitution très variable. Majorité d'éléments d'altération de la roche encaissante, surtout pour l'argile rouge. Les apports, dont il faudrait rechercher l'origine existent en proportion variable dans les autres couches et surtout vers la base de la cloche du fond où les « denses » sont très nombreux, le quartz sous forme de galets et où l'on trouve des psammites roulés. Les couches inférieures de la cloche, *dépourvues de calcaire*, pourraient éventuellement faire penser à des sédiments en partie apportés par un cours d'eau (1).

Sauf pour les niveaux inférieurs de la cloche du fond, il doit y avoir une alternance de colmatage et de dégagement des fissures tectoniques qui furent cause de l'apport extérieur ou de l'altération et du ruissellement intense.

JAMES BAUDET.

(1) La « cloche » se trouve au point le plus bas de la caverne, au fond de la galerie inférieure du sondage IV ; c'est une coupe naturelle née de l'effondrement en cloche de fontis, des couches sur lesquelles reposaient les ossuaires. La structure de la coupe est assez incohérente : à son sommet elle incorpore des sédiments de tous âges qui ont ruisselé dans les fentes, mais la base, bien conservée, paraît être un lambeau stérile pour l'industrie comme pour la faune, d'un stade très ancien de la sédimentation des Furtins (A. L.-G.).

N° Echantillon	Nature	Niveau	Lieu	Eoliens mats	Fluviales luisants	SiO ₂	Al ₂ O ₃	
1	Roche bajocienne très crinoïdique	Roche encaissante		—	—	29,51	04	
4	Concrétionnement sur paroi	Surface	S. I	—	—	30,40	02	
16	« Argile en boulettes ». Sédiment plastique graveleux jaunâtre	Surface	S. IV	—	1	65,10	26	
3	« Argile rouge ». Sédiment plastique rougeâtre avec nombreux fragments de calcaire altéré	« Argile rouge »	S. I A	—	—	31,43	09	
2			S. I B	—	—	24,45	08	
15			S. I B	—	—	—	—	—
5			S. IV	—	—	—	23,50	07
6			S. IV	—	—	—	38,05	09
24	Sédiment plastique partiellement concrétionné brunâtre avec parties phosphatées	Ossuaire 2	S. IV	—	1	12,10	07	
23			S. IV	—	2	42,10	10	
17			S. IV	2	—	62	10	
18	Sédiment plastique (coprolithes ?)	Ossuaire 3	S. IV	—	—	P ² O ⁵	Ca ³	
22	Sédiment plastique jaunâtre à gros éléments sinémuriens et bajociens, argilite brunâtre à surface polie	Foyer III	S. I A	—	—	64,05	11	
20	« Argile fissurée », argile très cohérente peu plastique avec facettes colorées par MnO ₂	« Couche brune »	S. V	—	—	28,71	08	
8	Ensemble graveleux plastique jaunâtre clair (1)	Brèche II	S. I	2	—	56,60	30	
9	Ensemble plastique brunâtre avec filets manganiques (2)			—	1	42,00	21	
25	« Brèche II », conglomérat à ciment de calcite (3)	Brèche II	S. IV	—	—	—	—	
7	Conglomérat à ciment plastique avec petits cailloux bajociens et sinémuriens très roulés	Rub. III	S. I B	2	4	50,12	23	
19	Sédiment plastique brunâtre à éléments bajociens émoussés	Ossuaire 3	S. IV	—	—	43,13	08	
21	« Argile fissurée », argile plastique graveleuse panachée	Argile IV	S. IV	—	—	50,05	09	
10	Ensemble plastique graveleux avec éléments calcaires de 0,5 à 5 $\frac{c}{m}$. Majorité sinémurien	Rub. IV	S. I A	—	—	61,12	18	
11	Sinémurien de 0,5 à 4 $\frac{c}{m}$ très roulés	Rub. IV	S. I A	—	1	59,51	24	
13	Gravier de calcaire et concrétions (4)	Rub. IV	S. I A	2	3	67,00	07	
26	Sédiment plastique panaché. Quantité notable de P ² O ⁵ Ca ³	Ossuaire IV	S. IV	—	—	14,10	13	
27	Ensemble graveleux (5)	Galerie basse	« Cloche »	—	12	50,10	10	

(1) Échantillon 8 : argile à éléments plus gros de 0,5 à 3 $\frac{c}{m}$. Moitié de bajocien et sinémurien. Les plus gros éléments sont f

(2) Échantillon 9 : zone inférieure brune de la couche précédente.

(3) Échantillon 25 : calcaires sinémuriens, bajocien et chailles, gros cristaux de calcite, ciment à 82 % de CaO et 11,10 % de Fe

(4) Échantillon 13 : gravier de calcaire et concrétions (coprolithes couverts d'un dépôt de carbonate ferrique). Éléments de 0,5

(5) Échantillons 27 : ensemble plastique avec passes graveleuses. Gravier de calcaire bajocien, nodules ferrugineux polis

de Fe
de 0,5
galets

ANALYSES

SiO ₂	Al ² O ₃	Fe ² O ₃	CaO	Indosés	MgO	MnO	Miné- raux lourds %	Minéraux opaques		Mica	Epidote	Hornblende	Tourmaline	Staurotide	Grenat	Disthène	Rutile	Anatase	Zircon	Wavellite
								Total	Séparés à l'électro											
29,51	04,50	07,00	54,00	01,49	03,50	—	7	21	10	20			12		2					5
30,40	02,45	15,20	30,10	02, 1	03,10	01,04	7	15	7	10			3		1					
65,10	26,50	03,50	01,35	03,55	—	—	—	5	3		Détermination difficile									
31,43	09,05	11,51	43,42	01,24	02,00	01,25	8	18	11	8			5		5					9
24,45	08,20	10,50	53,20	00,49	02,10	01,05	10	22	7	12			15		4					10
23,50	07,10	18,00	47,00	01,10	02,10	01,20	8,5	8	—	21			6		2					12
38,05	09,15	17,10	28,00	09,95	02,15	01,60	7,2	26	11	16			12		2	4				1
12,10	07,11	14,02	61,01	02,66	01,50	02,05	8	20	8				8		4					8
42,10	10,00	06,40	30,30	02,20	06,00	03,00	4	14	7	3		1	6		2	1				4
62	10	07,10	13,70	03,45	01,70	02,05	7	10	4	7					1					3
p ^a 0 Ca ³ notable environ 70 %																				
64,05	11,44	08,42	03,80	06,12	01,15	05,04	7	18	8	2		1	7		2					1
28,71	08,12	43,00	11,81	01,31	Traces	07,05	14	11	5	1		1	2			2				4
56,60	30,60	3,00	4,80	05,00	Traces	02,00	7	10	4	10		1	7	1	2		1			3
42,00	21,50	14,50	15,79	03,00	00,50	08,00	12	13	4	12	2		14		7		1			3
50,12	23,00	12,40	6,24	01,00	02,00	05,00	9	16	5	8	3	2	4		2		1			3
43,13	08,00	34,30	15,13	01,01	00,17	01,18	13	7	3	2	1		4			3				1
50,05	09,17	27,14	12,51	02,24	02,74	06,10	16	15	7	—		2	6		1					2
61,12	18,00	11,00	03,30	01,70	01,54	04,14	9	18	5	5		1	12		2					1
59,51	24,00	04,10	05,91	03,25	Traces	02,05	13	12	6	6			4		1					2
67,00	07,50	13,00	01,65	02,00	00,12	08,15	11	22	4	6			14		4		1			2
14,10	13,00	55,00	29,07	02,21	00,07	06,02	14	12	7	2		1	4	1	3					2
50,10	10,90	32,00	—	04,00	03,00	—	—	—	—	—			—	—	—					—

ros éléments sont fortement érodés. Proviennent de la zone moyenne claire de la couche de rubéfaction, se raccordent à la Brèche II.
 et 11,10% de Fe² O₃ 1,85 % de MnO.
 de 0,5 à 3 % fortement altérés et roulés.
 galets de quartz, galets de psammite.

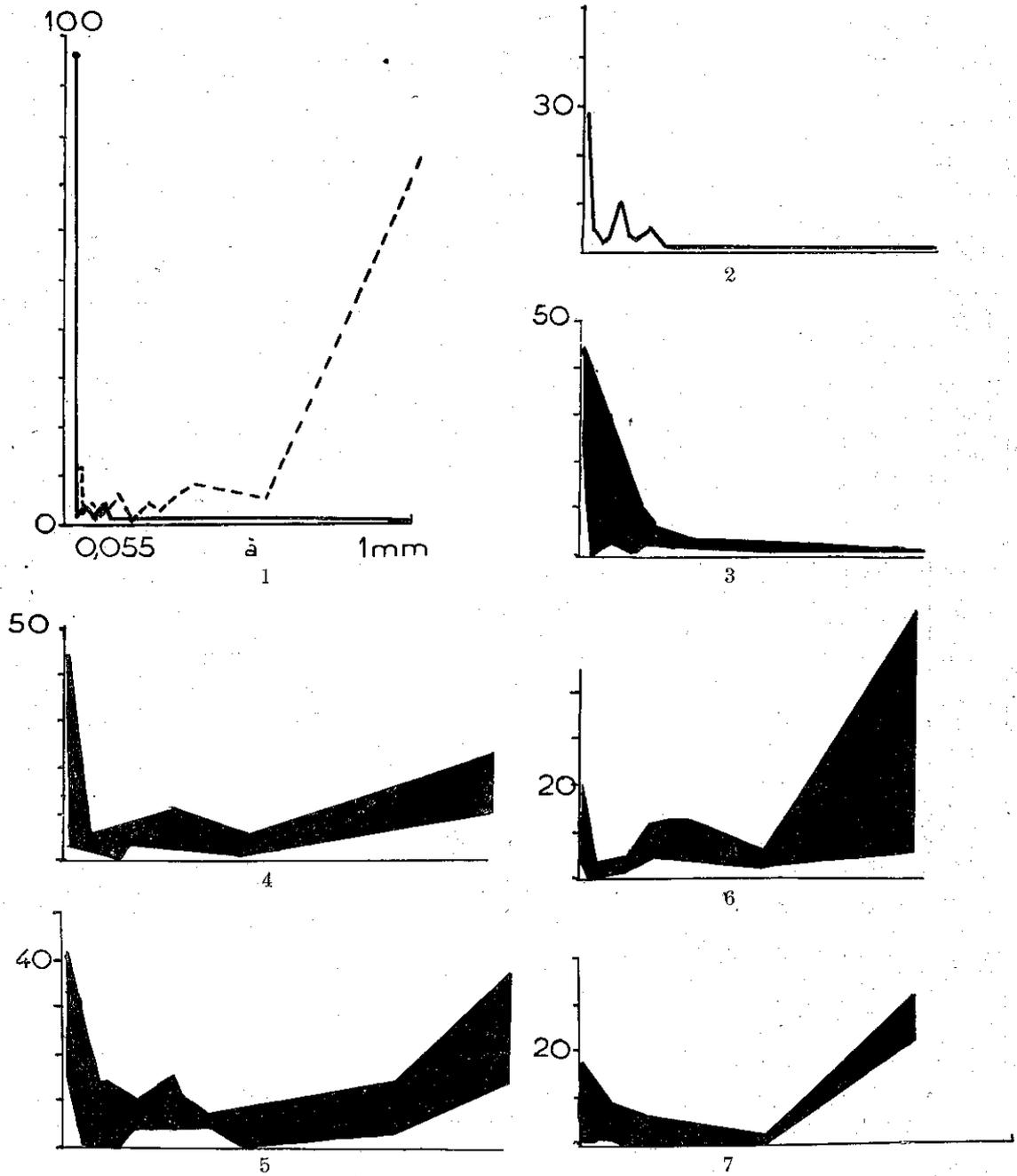


FIG. 44. Granulométrie des sédiments fins.
(Graphiques établis d'après les données de J. Baudet.)

APPENDICE III

CÉRAMIQUE GALLO-ROMAINE DES FURTINS

I. — *Étude typologique*

De nombreux tessons ont été trouvés aux Furtins dans la couche gallo-romaine. Un vase seulement était à peu près intact. Ces poteries peuvent se diviser en deux grands groupes :

1. Poteries gallo-romaines ;
2. Poteries de tradition indigène.

POTERIE GALLO-ROMAINE

I. — *Poterie sigillée*

Les tessons généralement de petite taille sont peu nombreux (24). Ils appartiennent à 10 vases différents au moins.

a) Petit tesson sans décoration d'un beau rouge franc vernissé. C'est le seul tesson des Furtins qui puisse être attribué à l'époque classique de la poterie sigillée (1^{er} siècle).

b) Fragment de panse à engobe brune très détériorée et à sujet moulé trop fragmentaire pour être déchiffré. Le moule devait être assez fin, mais la mauvaise qualité de l'engobe, sa couleur foncée et la simple délimitation du décor par trois sillons parallèles montrent qu'il s'agit sans doute d'un vase d'époque tardive. Il est difficile d'en déterminer le lieu de fabrication. Il ne peut s'agir de La Graufesenque dont les vernis sont très différents (rouge-violet) et dont l'activité s'éteignit à la fin du 1^{er} siècle. Par contre le vase a pu être fabriqué au cours du III^e siècle dans les ateliers de Lezoux (40-260) qui exportaient alors vers le Nord et l'Est de la Gaule, vers les provinces du Rhin, en Angleterre et en Hollande, et dont la troisième période (110-260) est caractérisée par la décadence de la technique (couleur terne et foncée). Il est plus vraisemblable que ce

Suite de la légende de la figure 44.

1. *Trait plein* : Argile actuelle du Chantier 4.

Tirets : Argile du Cailloutis 2.

Deux aspects extrêmes des sédiments des Furtins.

L'argile actuelle est excessivement fine et correspond avec l'ensemble des argiles dans les parties reculées de la caverne. L'argile de l'entrée est au contraire graveleuse et paraît confirmer l'impression laissée par les cailloutis d'un apport « rapide » de matériaux grossiers.

2. Argile fissurée (base de l'Ossuaire 2).

Pourcentage relativement faible d'éléments très fins. Cette argile paraît souvent être le filtrage d'éléments fins issus des sols de blocaille au-dessous desquels elle est plaquée.

3. Rubéfaction 4 du chantier 2 ; voir fig. 45, n° 7.

Les extrêmes de variation des échantillons montrent une argile typique en majorité composée d'éléments très fins.

4. Rubéfaction 3, v. fig. 45, n° 6.

Argile assez graveleuse. Les éléments très fins la rapprochent des argiles de bas niveau alors que la proportion assez élevée de particules de 1 $\frac{m}{m}$ laisse supposer un sol incomplètement décomposé. Ces données correspondent bien avec l'analyse chimique.

5. Argile rouge. L'argile rouge elle aussi est à un stade intermédiaire.

L'argile proprement dite donne la proportion des éléments très fins alors que le calcaire de voûte en particules plus fortes est encore relativement abondant.

6. Ossuaire 2. Proportion considérable de gros éléments qui correspond à la dissociation du sol superficiel caillouteux et de l'argile fissurée de la base.

7. Ossuaire 3. L'aspect est le même que pour l'échantillon précédent, mais atténué, plus homogène, ce qui correspond exactement avec l'aspect de la couche.

(Les calibres sont figurés de gauche à droite, de 0,055 $\frac{m}{m}$ à 1 $\frac{m}{m}$. Les graphiques noirs expriment les écarts entre les différents échantillons prélevés dans les mêmes couches. Les valeurs sont exprimées en %.)

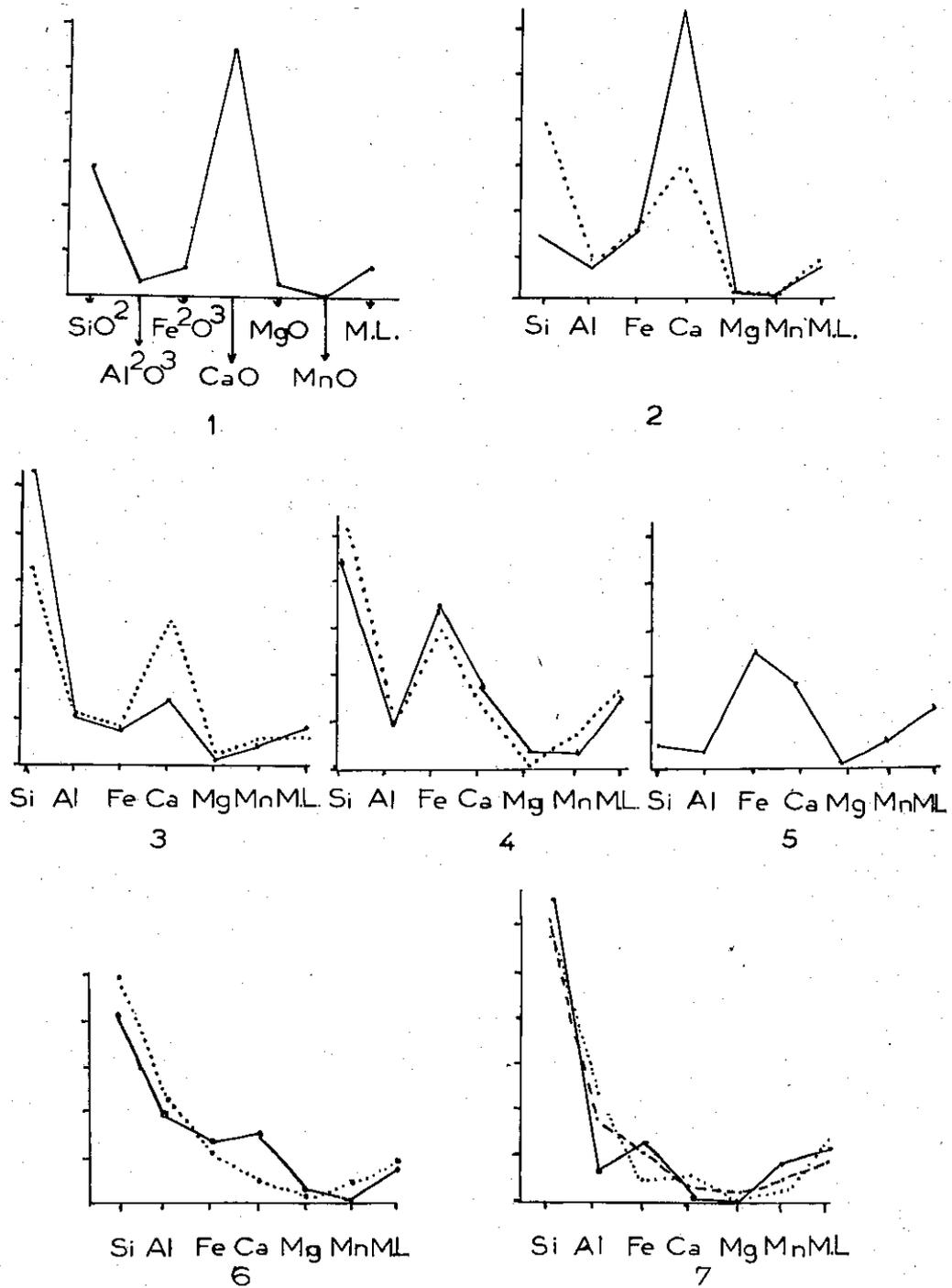


FIG. 45. Analyse chimique des sédiments des Furtins.
(Graphiques établis d'après les analyses de J. Baudet.)

esson provient d'un des centres potiers du Centre et de l'Est de la Gaule qui s'installèrent à la fin du 1^{er} siècle et dont l'influence s'étendit peu à peu vers le Nord en suivant les grandes voies romaines qui longeaient les vallées de la Saône et du Doubs.

c) Quatre fragments de panse marbrés brun-orangé ornés de motifs décoratifs excisés. La technique de décoration par excision au lieu de moulage ne semble pas avoir été appliquée à la poterie sigillée avant le 11^e siècle et s'est probablement poursuivie jusqu'au 14^e siècle.

d) Plusieurs fragments de panse et un petit bord droit sans rebord à belle engobe brune intérieure et extérieure, à reflets métalliques. Quelques stries horizontales parallèles composent le seul décor.

Un petit fragment de panse du même type que ci-dessus mais plus mince et orné d'une série de petits losanges obliques, parallèles et très aplatis obtenus à la roulette. Sous le décor, un graffiti incomplet, fait après cuisson, dessine un N.

Une panse et un bord du même type que ci-dessus, mais l'engobe est brune à l'extérieur, rouge orangé à l'intérieur, ornée de petites stries verticales faites à la roulette.

Un vase presque intact de même type. Les gobelets à col tronconique sont communs de la fin du 11^e au milieu du 13^e s. de la Gaule romaine.

Les vases décorés à la roulette existent dans la poterie d'Arezzo et dans la première poterie sigillée du Sud de la Gaule, mais ils deviennent beaucoup plus fréquents aux 11^e et 13^e siècles et à cette époque sont caractéristiques de l'Est de la Gaule. A partir du début du 14^e siècle ils sont peu à peu supplantés par la décoration à damiers.

e) Trois tessons à engobe foncée ayant peut-être appartenu à des vases-râpes.

Le plus important est constitué par un bord droit et débordant vers le bas et par une amorce de fond. Le bord orné à l'extérieur en haut et en bas d'un sillon peu profond horizontal et des extrémités de deux sillons obliques excisés, est recouvert à l'intérieur comme à l'extérieur d'une engobe brune avec traces par endroits d'une peinture plus claire. Le fond est revêtu à l'extérieur de la même engobe (et probablement aussi à l'intérieur, mais de ce côté elle a presque disparu), mais sa surface interne est rugueuse et présente une série de petites excroissances formées de grains de quartz de 1 $\frac{m}{m}$ environ. Comme ces grains ne se rencontrent pas dans l'épaisseur de la pâte, il est certain que leur présence est intentionnelle.

On trouve de tels tessons dans beaucoup de sites gallo-romains. Ils appartiennent

Suite de la légende de la figure 45.

1. Calcaire bajocien. Noter le pourcentage élevé (30 %) de silice.
2. Argile rouge sur 5 échantillons des différents sondages. Le trait plein correspond au nord-nord-est du Chantier 4, les tirets à un échantillon pris au voisinage de l'Ossuaire 1 du même chantier. Les autres échantillons s'inscrivent entre les deux graphiques. Noter la composition voisine de celle de la roche encaissante (1). Elle semble correspondre à un sédiment « jeune » où l'on retrouve les éléments simplement dissociés des parois.
3. Ossuaire 2, extrêmes de variations. Augmentation des pourcentages silice-fer-alumine montrant l'évolution vers une argile proprement dite. Le calcium abondant est en grande partie du phosphate d'origine biologique. Noter la forte proportion de manganèse 6 à 7 %.
4. Ossuaire 3. Mêmes proportions générales que le précédent, mais le fer et les minéraux lourds croissent dans de notables proportions.
5. Ossuaire 4. Chute très curieuse des proportions de silice-alumine. La couche est essentiellement composée de fer, de calcium biologique de manganèse et de minéraux lourds.
6. Couche brune 3 du Sondage 1 (rubéfaction 3).
Trait plein : Petites « strates limoniteuses ».
Tirets : Argile intermédiaire.
 La courbe générale est celle d'une argile moyenne, très proche, sauf pour le fer, de celle de l'Ossuaire 3 auquel la stratigraphie tend à l'assimiler.
7. Couche brune 4 du Sondage 1 (rubéfaction 4).
 Variation sur 3 échantillons de différentes hauteurs.
 Argile de fond typique, très voisine de celles de Saint-Brais et du Schnurenloch. Ne montre pas d'affinités avec Ossuaire 3.

à des vases qui servaient sans doute à écraser la pulpe des fruits ou des légumes. Tous ces vases, quand on les a trouvés entiers, possédaient un bec ou déversoir destinés sans doute à recueillir le jus extrait. La forme des Furtins est tardive et date de la fin du gallo-romain.

Il serait intéressant de découvrir un de ces vases portant encore des traces de débris alimentaires et de soumettre ces débris à l'analyse. On obtiendrait peut-être quelques précisions sur leur usage réel (1).

II. — Autres poteries gallo-romaines

On a aussi trouvé aux Furtins quelques fragments de tuiles romaines de pâte assez grossière, et quelques fragments de grandes amphores à vin.

POTERIES DE TRADITION INDIGÈNE

Les tessons de poteries courantes sont naturellement plus nombreux. La plupart, peu caractéristiques, ne peuvent nous donner d'indications précises (2). Signalons seulement :

a) une série de tessons de couleur noire ou grise (pâte grossière) ayant pu appartenir à des vases de La Tène III ;

b) plusieurs fragments minces, de couleur rose régulière (pâte demi-fine) sont décorés à la roulette de petits carrés ou de petits losanges en creux. Ces fragments sont du IV^e s. Leur décoration est exactement semblable à celle de tessons trouvés au Mont-Beuvray (Saône-et-Loire), oppidum gaulois de La Tène III, détruit au début de l'ère chrétienne, mais son sanctuaire continua à être fréquenté jusqu'au IV^e siècle (3) ;

c) plusieurs débris de vases à anses mérovingiens, carolingiens ou peut-être romans. Une grande jarre noire curieusement renforcée avant cuisson de longues bandes d'argiles larges de 1 $\frac{1}{m}$ 5 en moyenne, appliquées obliquement et partant du haut de la panse pour aller mourir sous le fond plat et rond date sans doute du XIII^e s. De grands fragments de ce vase ont été recueillis, mais trop incomplets pour permettre une reconstitution.

CONCLUSIONS

On a donc trouvé aux Furtins des poteries gallo-romaines d'époque tardive associées à des poteries de La Tène III et à des poteries beaucoup plus tardives. Les poteries de La Tène III ne donnent pas d'indications chronologiques précises.

Les poteries sigillées, elles, sont plus facilement datables : d'époque tardive, elles ne peuvent cependant être postérieures à la fin du III^e siècle puisque c'est entre 250 et 268 que l'invasion des tribus germaniques fit disparaître les principaux ateliers de l'Est et du Centre de la Gaule. On peut en conclure que c'est entre les années 250 et 185 que la grotte qui n'était plus habitée par l'Homme depuis des millénaires servit de refuge aux Gallo-Romains. Plus tard elle continua à être sporadiquement occupée ou utilisée aux époques mérovingienne, carolingienne et même médiévale.

Annette LAMING.

(1) Sur les vases-râpes, on peut consulter : MULLER, *Les Vases-râpes gaulois et gallo-romains*, Congrès préhistorique de France, 1911, p. 433-439, 3 fig. — Voir aussi : MAZURIC, *L'Homme Préhistorique*, 1911, p. 25-58, 1 fig. ; BAUDOIN, *L'Homme Préhistorique*, 1911, p. 87-93, 2 fig. ; PAGÈS-ALLARY, *Bull. de la S. P. F.*, 1909, p. 185.

Pour tout ce qui concerne la poterie sigillée, nous nous sommes basés sur : OSWALD et DAVIES PRYCE, *An introduction to the study of terra sigillata treated from a chronological standpoint*, Londres, 1920 ; G. CHENET, *La céramique gallo-romaine d'Argonne du IV^e siècle et la terre sigillée décorée à la roulette*, Mâcon, 1941.

(2) Pour cette question, consulter : J.-J. HATT, *Aperçu sur l'évolution de la céramique commune gallo-romaine*, *Revue des Etudes anciennes*, 1949, t. LI, nos 1-2.

(3) BULLIOT, *Fouilles au Mont-Beuvray*, album, pl. XXXVI.

II. — *Étude technologique*

L'étude technologique de la céramique des niveaux gallo-romains de la caverne des Furtins permet de distinguer plusieurs types :

- 1° poterie fine, sigillée ;
- 2° poterie grossière, noire ou grise ;
- 3° poterie demi-fine ;
- 4° poterie grossière rouge.

I. — POTERIE SIGILLÉE

C'est dans ce lot que se trouvent les fragments qui ont donné des indications relatives à la date.

Dix pièces ou types sont représentés, dont un vase entier simplement ébréché, et divers fragments de bords. D'une manière générale on est frappé par la petitesse des fragments et leur dispersion, puisque certains types ne sont connus que par quelques centimètres carrés. Les différences entre ces pièces sont assez faibles, et il est possible de les analyser ensemble, en soulignant pour chaque trait technique les variétés qui peuvent exister.

A) *Les pâtes*

L'étude microscopique révèle une grande unité dans la qualité de la pâte, qui est le trait fondamental de ce groupe : très grande finesse de l'argile et présence, en quantité relativement faible, d'un dégraissant très fin, grains de quartz de 0,2 à 0 $\frac{m}{5}$.

Ces argiles sont assez ferrugineuses. La pâte est très homogène, et a dû subir un malaxage très soigné.

B) *Technique de modelage*

Ces poteries ont naturellement été tournées. Elles sont d'une grande régularité, et parfois les parois sont très minces (jusqu'à 2 $\frac{m}{5}$).

En cours de séchage elles étaient remises sur le tour pour le tournassage. C'est au cours de cette opération qu'elles étaient définitivement lissées au tournassin (outil dur et lisse) et que le fond était régularisé pour effacer les traces du tournage et éventuellement façonner un pied (A. 13).

C) *Les surfaces*

Le traitement des surfaces est particulièrement intéressant : la plupart des pièces sont recouvertes d'émail, brun ou rouge.

L'émail rouge uni, de type samien, obtenu par un engobage d'un mélange de fondant et d'ocre rouge, n'a été observé que sur un seul fragment. D'autres en ont été probablement recouverts, mais en couche trop mince pour permettre une véritable glaçure, et la surface est seulement rouge et brillante.

Plus fréquent est l'émail brun-noir, souvent associé au rouge sous forme de marbrures. Cet émail, à base de magnétite, donne des surfaces d'un très beau brillant, quand il est en couche suffisamment épaisse. Le plus bel exemple est un petit fragment de poterie très fine, à paroi mince, et qui porte, outre des incisions faites sur la pâte fraîche, une gravure faite après cuisson paraissant dessiner un N. Quand il est en couche mince il donne une teinte variant du rouge au brun, et une surface très lisse mais plus mate.

Enfin cet émail prend parfois des reflets irisés métalliques, que M. Franchet attribue (1) à un enfumage en fin de cuisson : le fer, sous l'influence des gaz réducteurs,

(1) *Recherches sur la technique céramique à l'époque gallo-romaine*, A. F. A. S., Congrès de Dijon, 1911, p. 685.

passé partiellement à un état métallique à structure stratifiée qui produit les irisations. Il semble bien en effet qu'on ne doive pas attribuer ce phénomène au séjour prolongé dans le sol, puisqu'un fragment important a été trouvé complètement encroûté de calcite sous laquelle sont apparues de très belles irisations.

La technique d'engobage est visible sur le pot entier (A 13). On y voit en effet, autour du pied, des empreintes de doigts dans l'émail, et par ailleurs la couche est beaucoup plus épaisse, et les gros éléments plus nombreux, vers le col qu'à la partie inférieure. Il semble donc qu'on ait procédé à un trempage, puisque le pot, pris par le pied, a été mis à égoutter retourné sur le col (l'intérieur est aussi émaillé).

D) *La cuisson*

La cuisson a été faite en atmosphère oxydante, la chaleur très régulièrement répartie dans des fours bien menés. On connaît d'ailleurs plusieurs fours de cette époque, qui montrent une technique très sûre de l'utilisation du feu.

Il faut signaler enfin deux cas particuliers : l'un est l'aspect « gercé » de la surface intérieure de deux pièces, le vase entier (A 13) et les fragments d'une pièce à marbrures rouges et brunes (A 6). Peut-être faut-il l'attribuer à l'application d'une engobe, dont le retrait à la cuisson serait moindre que celui de la pâte, et qui se serait plissé.

D'autre part plusieurs fragments d'une pièce qui avait vraisemblablement la forme d'une jatte tronconique présentent, sur la face intérieure, de nombreux grains de quartz de $1 \frac{m}{m}$ environ, enchâssés dans la pâte et dépassant de la surface émaillée très craquelée. Il est difficile d'émettre une hypothèse ferme, quoique existent des exemples de plats à surface intérieure rugueuse, employés pour le broyage de matières alimentaires.

II. — POTERIE COMMUNE, NOIRE OU GRISE

Plus importants en nombre et surtout plus complets sont les restes de poteries noires ou grises, qui représentent certainement une fabrication locale pour l'usage courant. On a déjà pu établir l'importance que reprisent, à partir des invasions du III^e siècle et jusqu'à l'époque carolingienne, les ateliers locaux et même la production familiale. Nous en avons ici l'illustration.

Les traits caractéristiques de cette poterie sont l'emploi d'une pâte argileuse assez grossière avec un dégraissant abondant, une technique particulière de modelage, une cuisson en atmosphère réductrice.

A) *La pâte*

C'est une pâte argileuse assez grasse, mais dégraissée naturellement par de très petits grains de quartz ($0 \frac{m}{m} 2$) insérés dans une structure très feuilletée. Le dégraissant, plus ou moins abondant, est constitué par des grains de 1 à $2 \frac{m}{m}$. On remarque une grande abondance de paillettes de mica, dont le calibre moyen est $0,2$ à $0 \frac{m}{m} 5$, et qui peuvent aller jusqu'à $1 \frac{m}{m} 5$. Ces paillettes sont surtout visibles sur les surfaces lissées, où elles font des points brillants. Les analyses des argiles de la grotte faites par J. Baudet témoignent aussi de la présence de mica, il n'est donc pas étonnant que nous en trouvions dans la pâte des poteries.

B) *La technique de modelage*

Ces poteries ont été indiscutablement faites au tour. Les traces concentriques qui caractérisent cette technique y sont très visibles, surtout à la surface intérieure où elles marquent parfois de profonds sillons. Mais j'ai remarqué sur *toutes* les pièces pour lesquelles j'ai pu observer un débris du fond une particularité qui témoigne peut-être, dans cette fabrication locale, de survivances de procédés techniques anciens.

Deux de ces pièces ont attiré mon attention par leur fond convexe, certainement pas exécuté sur un tour. Leur profil m'a imposé un rapprochement avec des pièces ethnographiques de l'Inde, dont la technique est bien connue, et l'examen des détails semble permettre de supposer une fabrication semblable : le potier fabrique au tour, à partir d'une masse d'argile, des vases sans fonds, puis les soumet à un début de dessiccation. Quand une consistance suffisante est atteinte il procède au collage des fonds, à l'aide d'un battoir de bois, son poing servant de repoussoir à l'intérieur du vase.

En effet, qu'il s'agisse de fonds concaves ou plats, il est facile de constater que les traces de tournage s'arrêtent à la partie inférieure, sur laquelle on observe au contraire, extérieurement et intérieurement, les marques non concentriques d'un lissage à la main. Aucune base ne montre la trace caractéristique du fil qui aurait décollé la pièce de sur le tour, et l'épaisseur des fonds accuse des inégalités incompatibles avec la technique du tournage.

Il semble donc qu'on soit autorisé à parler de fonds rapportés et à supposer une technique « au battoir » voisine de celle de l'Inde. L'examen de pièces gauloises pré-romaines que l'on se propose de faire permettra peut-être de préciser ce point de technique.

Nous ne nous arrêterons pas sur l'examen des surfaces, qui sont le plus souvent simplement lissées au tournage, sans aucun engobage. Une pièce (et quelques débris) portent des traces d'un lissage plus soigné, dessinant des cercles brillants sur la panse et le col. Il s'agit d'un lissage « au galet », c'est-à-dire exécuté, peut-être en cours de séchage, à l'aide d'un lisseur dur, qui donne, en couchant les particules d'argile, un aspect brillant à la surface.

C) La cuisson

Notons d'abord la dureté de ces pièces, due probablement plus à la nature de la pâte, à texture très feuilletée, qu'à un très haut degré de température. En effet celle-ci n'a pas dû dépasser 700°.

C'est en atmosphère plus ou moins réductrice (ou neutre) que toutes ces pièces ont été cuites. La pâte est en effet grise, sans la moindre trace de coloration rouge, malgré la présence du fer en assez grande quantité dans la pâte.

Quelques fragments sont noirs dans toute l'épaisseur, répondant au type « fumigé dans la masse » de Franchet, c'est-à-dire soumis pendant toute la durée de la cuisson à un enfumage qui a imprégné la pâte de particules charbonneuses. La plupart sont « fumigées superficiellement », c'est-à-dire que leur surface seulement est imprégnée, par un enfumage en fin de cuisson.

On peut en conclure que ces pièces ont été cuites dans des fours peu aérés, probablement constitués par une chambre de cuisson recouverte après l'installation des pièces à cuire par des tessons ou mottes de terre sans que la circulation de l'air soit suffisante pour amener une combustion complète des gaz. Probablement avait-on en fin de cuisson la possibilité d'étouffer complètement le feu pour provoquer l'enfumage.

Il faut signaler comme un cas particulier la présence dans ce lot de poteries grossières de fragments d'écuelle vraisemblablement du Haut Moyen âge, à paroi très épaisse (1 à 1 $\frac{5}{m}$). La pâte en est grossière, mais le trait le plus marquant est leur forte densité. De plus, sur la cassure, on remarque la couleur de terre crue de l'intérieur, et par places la pâte, qui s'effrite facilement, se combine avec l'eau pour reformer de l'argile. Il semble donc que la température de cuisson n'ait pas atteint un degré suffisant pour que l'eau de constitution soit complètement éliminée, donc elle n'a pas dépassé les environs de 400°.

III. — POTERIE DEMI-FINE

Quelques tessons ne se rattachent complètement ni au 1^{er} ni au 2^e type, soit par leur pâte soit par leur cuisson. C'est pourquoi on en notera séparément les traits essentiels.

Tous sont constitués par une pâte relativement homogène (pas ou peu feuilletée), beaucoup moins grasse que celle du type II, avec un dégraissant parfois très abondant :

— une série de très petits fragments du iv^e siècle présentent une décoration à la roulette (3 types de dessins, en losanges imbriqués, en carrés serrés sur 4 rangs, en carrés espacés sur deux rangs). Les fragments sont minces et assez tendres. Quelques fragments de dégraissant, anguleux, atteignent 2 et 2 $\frac{m}{m}$ 5. La cuisson est oxydante, avec des taches brunes de réduction ;

— même type de cuisson sur un certain nombre de tessons, bords, morceaux de panse et un fond épais qui ne présente pas de traces de tournage ;

— un morceau assez important d'un pot noir présente à la cassure une coloration brun-rouge témoignant d'une cuisson au moins partiellement oxydante, suivie d'un enfumage. Cette pièce soignée, très dure, à pâte micacée fine et homogène, à parois minces, ne peut être assimilée au type II.

C'est aussi le cas d'un fragment de bord et d'anse, noir, mais à pâte fine et homogène. Les deux présentent une surface mate très douce au toucher, qui paraît être le résultat d'un engobage ; ces fragments sont probablement postérieurs au gallo-romain ;

— quelques fragments de poterie blanche, formée d'une argile très fine mais contenant une très forte proportion de dégraissant (quartz) et quelques nodules ferreux ;

— seul cas semblable dans tout le gisement, on a trouvé de nombreux fragments d'une pièce façonnés avec une pâte calcaire. C'est une pâte très poreuse et très tendre, de couleur rose brique, avec un dégraissant assez abondant.

IV. — POTERIE ROUGE GROSSIÈRE

Il faut enfin dire quelques mots des fragments de poterie rouge commune, de briques ou tuiles :

— Deux fonds de poterie rouge tournée, à pâte demi-fine et dégraissant abondant.

— Plusieurs morceaux de grandes dimensions, à paroi très épaisse (1 à 1 $\frac{m}{m}$ 5). Pâte micacée demi-fine, homogène, dégraissée par une assez grande abondance de grains de quartz de 0,5 à 1 $\frac{m}{m}$. Surface grossièrement lissée.

— Plusieurs fragments de brique et de *tegulae*. Argile relativement fine, mêlée d'une grande abondance de grains de quartz. Cuisson régulière en atmosphère oxydante.

En résumé on se trouve, du point de vue technique, en présence de trois lots assez homogènes :

1^o pièces provenant des ateliers classiques, cuites dans des fours permettant une cuisson en oxydation, décorées en relief et émaillées ;

2^o cuites dans les mêmes fours, des pièces d'usage courant et matériaux de construction ;

3^o pièces de fabrication locale d'époques variées allant jusqu'à la fin du Haut Moyen-âge, selon des techniques traditionnelles de modelage et de cuisson.

Les pièces demi-fines sont trop diverses, et en nombre trop restreint, pour qu'on puisse les situer exactement par rapport à ces lots. Peut-être faut-il les considérer comme issues d'ateliers locaux spécialisés, à mi-chemin entre la perfection technique des productions fines de type romain et la fabrication à domicile pour l'usage familial.

Hélène BALFET.

TABLE DES MATIERES

	PAGES
I. FOUILLES	17
II. GÉOLOGIE	20
III. STRATIGRAPHIE ET VESTIGES	39

par A. LEROI-GOURHAN

APPENDICES:

I) Faune, par A. Leroi-Gourhan	99
II) Granulométrie et Chimie des sédiments, par Nicole DUTRIEVOZ et James BAUDET	126
III) Céramique gallo-romaine, par Annette Laming et Hélène Balfet	135