

LE TRAITEMENT INFORMATIQUE DES DONNÉES DE LA FOUILLE COMME OUTIL DE COMPRÉHENSION DE L'ORGANISATION DE L'ESPACE HABITÉ

Véronique POIS

Les informations recueillies au cours des fouilles sont dorénavant enregistrées sur informatique. Le site des Conques est venu enrichir la base de données "Matériel Paléontologique et Préhistorique" en 1995.

La base de données "Matériel Paléontologique et Préhistorique"

La Base de Données "Matériel Paléontologique et Préhistorique", créée en 1986 à l'initiative de H. de Lumley, a été développée à l'aide du Système de Gestion de Base de Données Relationnel UNIFY fonctionnant sous le système d'exploitation UNIX (Fruitet *et al.* 1989). Ce système permet, à l'aide du langage d'interrogation SQL, l'extraction de données (Pois 1996, 1997, 1998, 1999, 2000).

La Base de Données "Matériel Paléontologique et Préhistorique" regroupe de nombreux sites français et étrangers (Espagne, Italie, Grèce, Éthiopie, Maroc, Chine, Géorgie, Indonésie).

Intégration du site des Conques

Rappelons qu'il existe un canevas initial pour l'ouverture d'un nouveau site et que celui-ci repose sur les conventions suivantes: les transversales sont dénommées par des chiffres et sont orientées ouest-est et les longitudinales sont dénommées par des lettres et sont orientées sud-nord. Le point origine est donc fixé en bas et à gauche du plan ainsi dessiné.

Sur le site des Conques, les repères étaient différents. Il a donc été nécessaire, une fois la saisie des carnets de fouille terminée, de retranscrire les coordonnées x et y afin de pouvoir procéder à la visualisation des projections d'objets sur des plans verticaux.

Les données sont ainsi présentées de façon homogène avec l'ensemble des sites enregistrés dans la base de données "Matériel Paléontologique et Préhistorique". Cette étape était indispensable pour la suite de notre étude. De plus, elle per-

met à un autre utilisateur de travailler avec transparence sur les données des Conques, sans avoir à se soucier de la conversion des coordonnées initiales.

Interprétation archéostratigraphique

L'interprétation archéostratigraphique repose sur l'étude des projections d'objets sur des plans verticaux. Par interrogation de la base de données, et grâce aux logiciels de visualisation Arcprof et Arcdes (Canals 1993), il est possible de restituer, en stratigraphie, l'ensemble des objets coordonnés lors de la fouille.

Arcprof et Arcdes permettent l'un et l'autre la visualisation des projections d'objets, mais avec des fonctions différentes. Arcprof permet l'affichage de coupes transversales, longitudinales et de plans. Il dessine les objets sous forme de points. Une fonction précieuse du logiciel: le clic de souris sur un objet permet l'affichage, dans une fenêtre, des informations du carnet de fouille; cette fonction est particulièrement utile pour l'attribution manuelle des sols d'habitat. Arcdes permet également la visualisation des coupes et des plans. Il offre une fonction différente: il permet d'avoir les objets en volume, sous forme d'une boîte correspondant aux dimensions de l'objet ($L \times l \times e$). Cependant, Arcprof comme Arcdes ne permettent pas d'avoir à l'écran une échelle des Z (profondeur des objets), ce qui ne facilite pas la lecture des coupes. De plus, l'échelle est aléatoire lors de l'impression sous Arcdes; elle dépend de la taille de la fenêtre de visualisation à l'écran.

Les projections d'objets sur des plans verticaux sont réalisées régulièrement avec une découpe différente selon les gisements. Le choix est effectué en fonction de la richesse en matériel archéologique et du pendage des couches.

Étude des projections d'objets sur des plans verticaux

Les projections d'objets sur des plans verticaux ont été réalisées tous les 25 cm, soit 4 coupes par bande transversale et par bande longitudinale. Ci-après, le décompte des objets sera donné pour chaque bande; par contre seule une des coupes

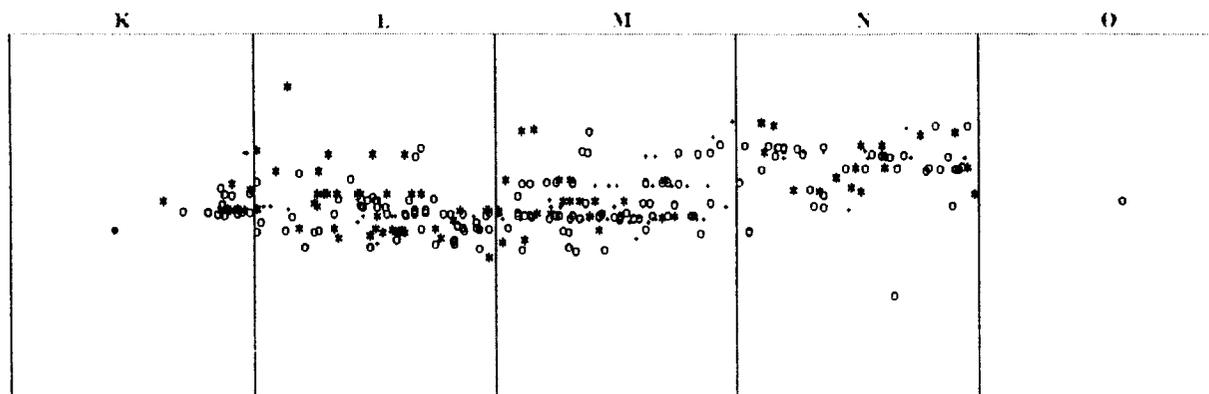


Figure 1. Projection des objets archéologiques en transversale 19, de 50 à 75 (o: faunes, *: industries lithiques et .: autres).

transversales et une des coupes longitudinales (la plus caractéristique) illustrera le texte.

La catégorie «faunes» comprend les restes osseux, les restes osseux brûlés, les esquilles, les esquilles brûlées et les dents. Celle des industries correspond aux outils, au débitage et aux galets. Les «autres» correspondent principalement aux pierres, mais aussi aux charbons, coquilles, etc.

Transversale 16 (tabl. 1)

La transversale 16 comporte deux zones qui ont livré des restes archéologiques, la plupart d'entre eux ayant été retrouvés en M16. Deux niveaux archéologiques, à forte densité, sont nettement visibles. Ils correspondent à la couche C3 de la fouille. La faune est bien représentée alors que les industries et les pierres (autres) sont peu nombreuses.

Transversale 17 (tabl. 2)

Comme pour la transversale 16, seules les zones L et M sont représentées. Elles renferment un grand nombre d'objets répartis en deux niveaux différents, correspondant à la couche C3 de la fouille. Comme pour la transversale précédente, les restes osseux et dentaires sont les plus nombreux.

Transversale 18 (tabl. 3)

La bande 18 est représentée par les zones L, M et N. Le matériel archéologique est abondant et se répartit dans 4 unités archéostratigraphiques distinctes qui correspondent aux couches C2, C3 et C4 de la fouille. Les faunes et les industries lithiques sont en proportion égales, les pierres en fort petit nombre. Par rapport aux deux transversales précédentes, les industries lithiques sont plus abondantes. Les proportions ont doublé, voire davantage alors que la faune est moins bien représentée et que la quantité des «autres» reste stable.

Transversale 19 (tabl. 4; fig. 1)

La bande 19 est représentée par les zones K, L, M et N. Le

matériel archéologique est abondant. Comme en bande 18, quatre unités archéostratigraphiques peuvent être mises en évidence qui correspondent aux couches C2, C3 et C4 de la fouille. La faune est majoritaire par rapport aux industries lithiques.

Transversale 20 (tabl. 5)

La bande 20 comprend les zones L, M et N. Le matériel archéologique est abondant. Trois unités archéostratigraphiques sont bien individualisées. Elles correspondent aux couches C2 et C3 de la fouille. La faune est abondante, de même que les pierres alors que les industries lithiques sont peu représentées. L'association faune/pierres est à noter.

Transversale 21 (tabl. 6)

Seul le carré M21 a livré du matériel archéologique. Toutefois il faut rester prudent quant à l'étude de cette zone car elle a été fortement perturbée par l'activité de renards.

Longitudinale K (tabl. 7)

Seule la moitié de la zone K19 a livré du matériel archéologique où deux niveaux peuvent être individualisés.

Longitudinale L (tabl. 8)

La longitudinale L comprend les zones L16 à L20. Trois unités archéostratigraphiques peuvent être mises en évidence. L'unité supérieure se détache nettement de celle sous-jacente. Elle est pauvre en matériel archéologique et correspond à la couche C2 de la fouille. Les deux autres unités correspondent à la couche C3 de la fouille. Elles renferment beaucoup de matériel archéologique. Il faut noter que l'unité la plus basse renferme le plus grand nombre d'objets avec une forte concentration en zone L19.

Longitudinale M (tabl. 9; fig. 2)

La longitudinale M est la plus longue du gisement. Elle s'é-

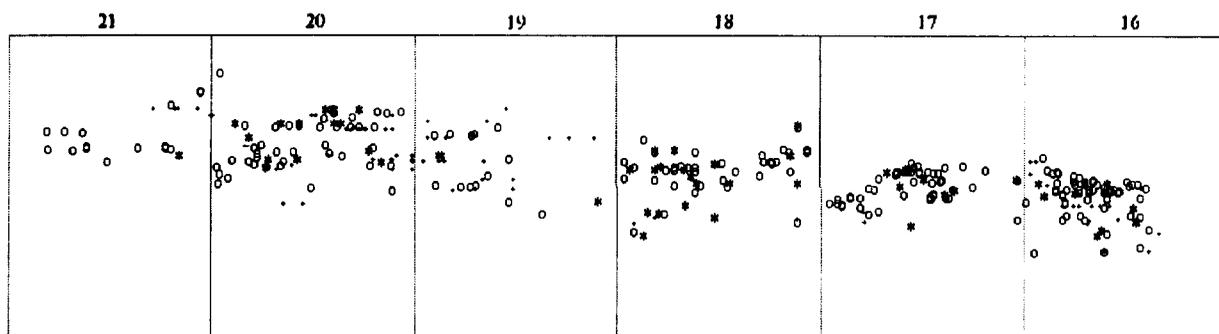


Figure 2. Projection des objets archéologiques en longitudinale M, de 76 à 100 cm (o: faunes, *: industries lithiques et .: autres).

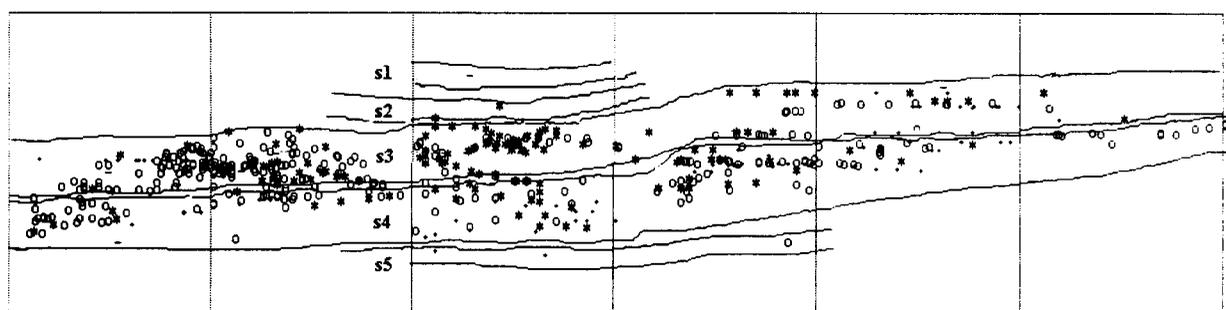


Figure 3. Les 5 sols mis en évidence sur la longitudinale M, de 0 à 25 cm (o: faunes, *: industries lithiques et .: autres).

tend de M16 à M21. Cinq niveaux peuvent être individualisés. De bas en haut: un niveau très pauvre, deux niveaux très riches et denses par endroit, un niveau pauvre et un dernier niveau ne comprenant que quelques objets. Ils correspondent respectivement aux couches C4, C3, C2 et C1 de la fouille. Cette coupe est la seule où les cinq niveaux archéologiques sont visibles.

Longitudinale N (tabl. 10)

Les zones concernées sont N18, N19 et N20. A noter toutefois que N18 n'a livré que très peu d'objets. Trois unités archéostratigraphiques se dégagent qui correspondent aux couches C3 et C2 de la fouille. Comme précédemment les deux niveaux inférieurs sont les plus riches alors que le niveau supérieur ne renferme que peu de matériel archéologique.

En parallèle avec les projections d'objets réalisées à partir de la nature des objets déterminée sur la fouille (os, dent, industrie) des coupes verticales spécifiques ont été faites pour infirmer ou confirmer les limites des unités archéostratigraphiques mises en évidence sur les premières. L'ensemble des coupes transversales et longitudinales a été réalisé pour les espèces fauniques (matériel osseux et dentaire), pour les outils lithiques et le débitage, enfin pour les matières premières utilisées pour la fabrication de l'outillage.

Le travail d'individualisation des unités archéostrati-

graphiques terminé, la digitalisation des limites supérieure et inférieure de chaque unité a été réalisée. Cette étape permet d'alimenter le champ «sol» de la base de données et, par conséquent, la réalisation des plans de répartition du matériel archéologique pour chaque sol mis en évidence.

En effet, à chaque unité stratigraphique un nom de sol a été attribué; il est constitué de la lettre S pour sol et d'un chiffre. Sur la longitudinale M, il est possible de distinguer les 5 sols mis en évidence (fig. 3).

La correspondance sol/couche dénommée à la fouille est la suivante:

- S1 ne renferme que quelques objets. Il correspond à la couche C1 de la fouille.
- S2 est pauvre en matériel archéologique. Il correspond à la couche C2 de la fouille.
- S3 est riche en matériel archéologique. Il correspond à la couche C3 de la fouille.
- S4 est riche en matériel archéologique. Il correspond à la couche C3 de la fouille.
- S5 est très pauvre en matériel archéologique. Il correspond à la couche C4 de la fouille.

L'étude des projections longitudinales et transversales d'objets sur des plans verticaux, et leur recoupement entre elles, a permis de dégager les limites des différentes occupations humaines. Il est alors possible de restituer en plan les différents sols d'habitat, d'étudier la répartition des vestiges et d'essayer de comprendre l'organisation de l'espace habité.

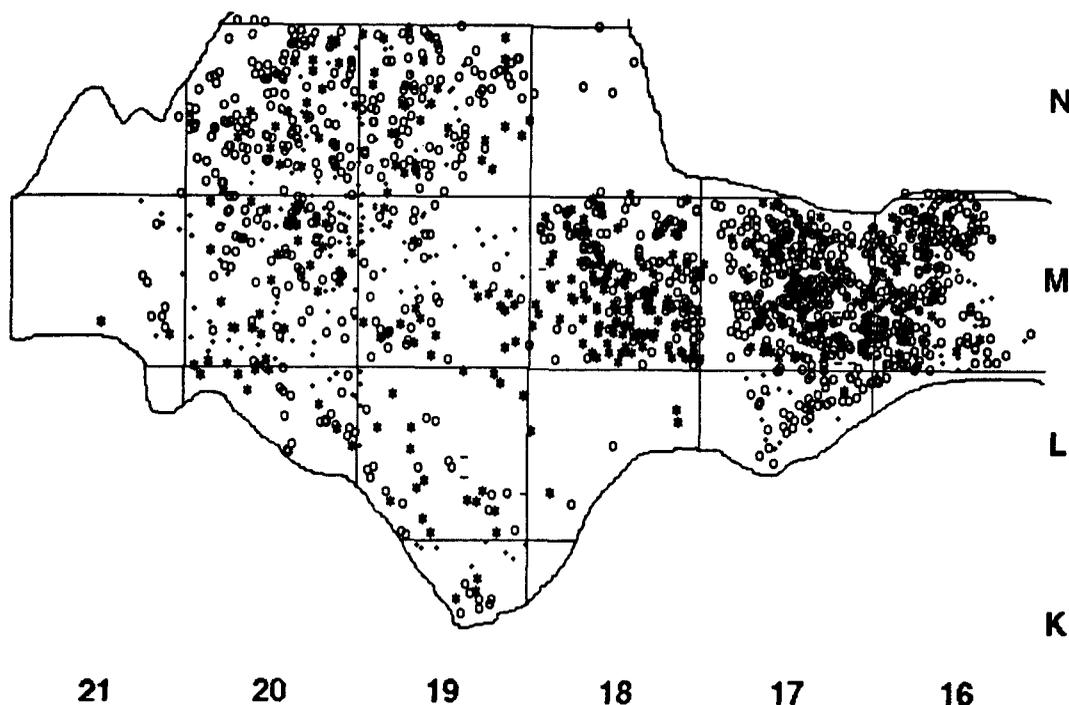


Figure 4. Plan de répartition de l'ensemble du matériel archéologique coordonné sur le sol S3 (o: faunes, *: industries lithiques et .: autres).

Étude de l'espace habité

L'étude de l'espace habité de la grotte repose sur la restitution en plan des habitats préhistoriques. L'obtention des plans de répartition spatiale nécessite plusieurs étapes, toutes aussi importantes les unes que les autres.

La première étape consiste à digitaliser les limites inférieure et supérieure des sols d'habitat mis en évidence. Le matériel utilisé est une table à digitaliser connectée à un micro-ordinateur équipé du logiciel Didger fonctionnant sous Windows. Pour chaque coupe, les limites des sols d'habitat sont digitalisées et sauvegardées dans un fichier.

La deuxième étape est l'exportation des fichiers dans un format reconnu par le logiciel Detsol (Canals 1993). Il est alors possible de visualiser la projection d'objets sur un plan vertical et les limites des sols d'habitat. Le logiciel permet alors l'obtention d'un fichier contenant pour chaque objet son sol d'habitat d'appartenance. Un fichier 'erreur' est également constitué qui renferme les objets où un sol d'habitat n'a pu être défini.

La troisième étape est celle de la mise à jour de la base de données. En effet, grâce aux fichiers contenant la relation objet/sol d'habitat, le champ 'sol' de la base de données va pouvoir être complété. Par ailleurs, le fichier 'erreur' va être traité manuellement afin que tous les objets soient attribués à un sol d'habitat.

La dernière étape est la restitution en plan du matériel

archéologique. Par interrogation de la base de données, il est dorénavant possible de visualiser les plans de répartition spatiale de l'ensemble du matériel recueilli pour un sol d'habitat ou d'une espèce animale ou d'un type d'outil à dos afin de procéder à l'étude paléoethnologique du gisement.

Étude des plans de répartition spatiale

Les sols 1, 2 et 5 ne sont pas présentés. En effet, outre le fait qu'ils soient pauvres en matériel archéologique, ils sont remaniés et, par conséquent, ne permettent pas d'aborder l'habitat de la grotte au moment de leur mise en place.

Par contre, les sols 3 et 4 sont riches en matériel archéologique avec respectivement 3794 et 2719 objets coordonnés.

Le sol S3

Le sol S3 (fig. 4) s'étend des bandes 16 à 21 et K à N. Il renferme 3794 objets qui se répartissent en 66 % de faune, 21 % d'industrie lithique et 13 % de divers.

Sur le devant de la grotte, en zones M16, M17 et L17, une forte concentration en matériel archéologique est bien nette. Celle-ci s'explique par la présence du bloc qui agit comme une barrière et favorise l'accumulation des objets en cet endroit. En zone M18, on note une prédominance des industries lithiques sur la faune et la présence des quelques rares pierres. Les galets, au nombre de 4, sont localisés près de la paroi ouest de la cavité.

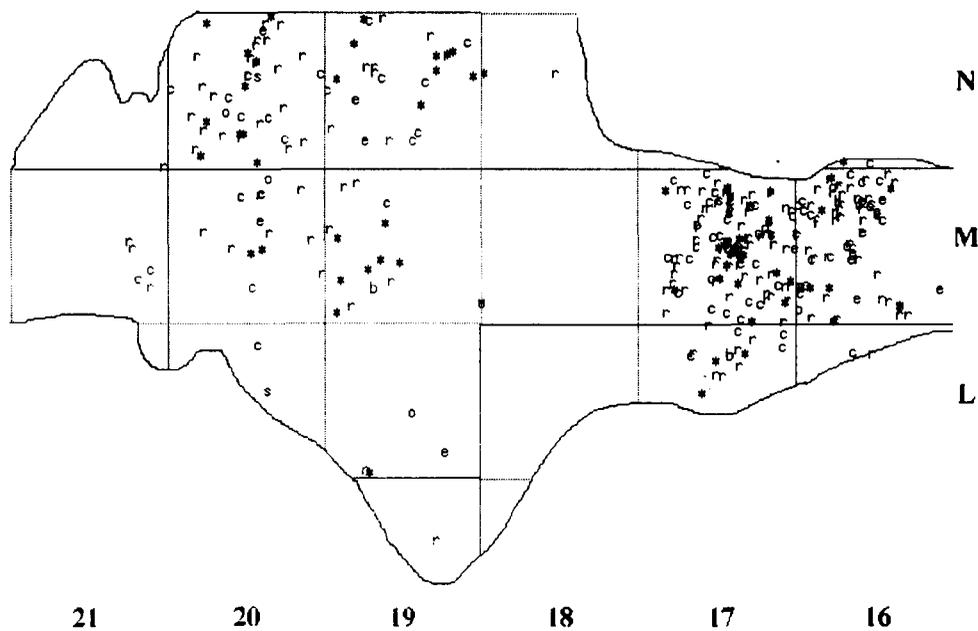


Figure 5. Plan de répartition des espèces animales sur le sol S3 (c: cerf; s: sanglier; r: renne; e: cheval; o: lapin; f: lynx; b: aurochs; * bouquetin; +: chamois).

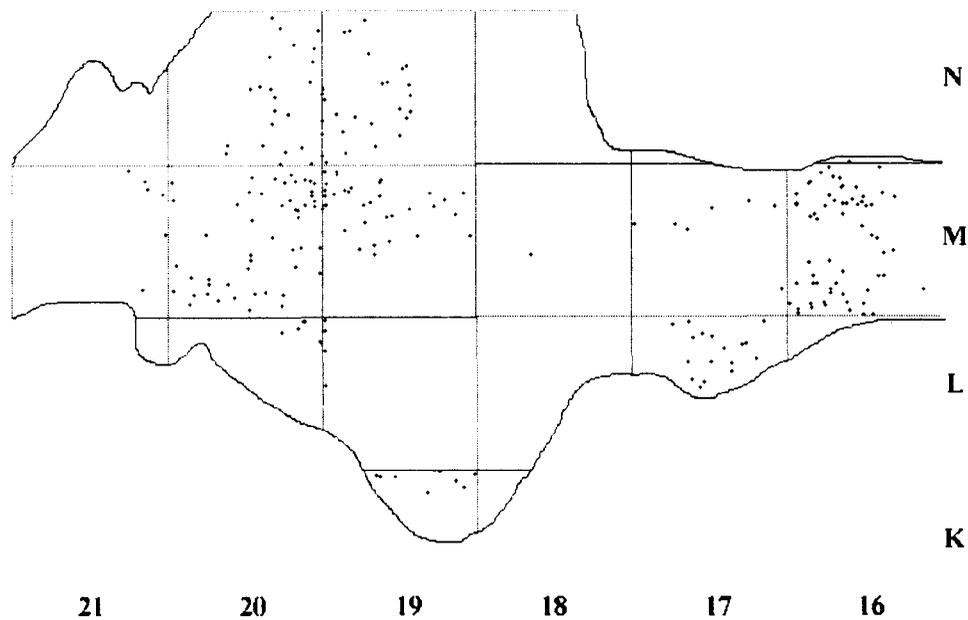


Figure 6. Plan de répartition des pierres sur le sol S3.

La répartition des espèces met en évidence deux zones de concentration: la première en M16/M17 et la seconde en M19/M20/N19/N20 (fig. 5). Les pièces en matière dure animale comme les os brûlés sont concentrés dans la zone derrière le bloc. Les espèces représentées en S3 sont le lynx, le sanglier, le cerf, le renne, le cheval, le bouquetin, l'aurochs, le chamois et le lapin.

La répartition des outils et du débitage est semblable à

celle de la faune et présente les deux mêmes zones de concentration d'objets. Cependant, il faut noter que les lames et les lamelles sont plus nombreuses en M17/M18 et que, dans l'ensemble, c'est dans l'axe de la grotte que les outils sont les mieux représentés tandis que le débitage est omniprésent avec toutefois une concentration plus forte derrière le bloc.

La répartition des matières premières n'apporte qu'un élément intéressant: la concentration des pièces en jaspe der-

rière le bloc. Sinon le silex domine nettement et les autres roches (lydienne, quartz, schiste, chaille, ocre) sont trop rares pour être significatives. A noter que le morceau d'ocre retrouvé sur ce sol est, comme les pièces en matière dure animale et les os brûlés, localisé juste derrière le bloc.

La distribution des pierres est, quant à elle, fort bien déterminée. Ces dernières sont présentes dans deux secteurs: l'un situé à l'entrée de la grotte juste derrière le bloc et l'autre au fond de la cavité (fig. 6).

Le sol S4

Le sol S4 (fig. 7) s'étend des bandes 16 à 21 et K à N. Il renferme 2719 objets qui se répartissent en 56 % de faune, 24 % d'industrie lithique et 20 % de divers.

Deux zones de concentration en matériel archéologique sont bien nettes: l'une à l'entrée de la grotte et l'autre, en forme de L, en zones K19, L19, M19 et M20. Contrairement au sol S3, l'accumulation à l'entrée de la grotte n'est pas générée par la présence du bloc.

La faune, l'industrie et les pierres sont réparties de façon homogène sur le sol. Les rares galets sont situés dans la niche que forment les carrés K19 et L19. Les os brûlés sont principalement répartis en K19 et L19. Il est intéressant de noter qu'à la fouille des traces de la présence d'un foyer ont été mises en évidence en L20. Les deux pièces en matière dure animale ont été retrouvées dans la même zone, M20, à très peu de distance l'une de l'autre.

Les espèces animales représentées en S4 sont le sanglier, le cerf, le renne, le bouquetin, la saïga, l'aurochs, le chamois et le lapin. A noter que la zone M18 ne renferme aucun reste (fig. 8).

La répartition des outils et du débitage est présente sur toute la surface du sol avec toutefois une zone de concentration dans la niche. Le débitage est toujours majoritairement représenté (74 %) mais il faut noter l'abondance des lamelles (10 %) par rapport aux autres types d'outils. Notons également que les grattoirs (4 %) sont localisés en L19.

Les matières premières sont toujours représentées par une très forte proportion de silex (90 %) par rapport aux jaspes (4 %), aux chailles (2 %), aux lydiennes (1 %), aux quartz (1 %). Une pièce en schiste, une autre en calcaire, une autre en grès-quartzite et un morceau d'hématite représentant les 2 % restants. Quant aux pierres, elles sont dispersées sur l'ensemble de la surface de S4, sans zone de concentration particulière.

Conclusion

L'étude des projections d'objets sur des plans verticaux et leurs recoupements ont permis de mettre en évidence 5 sols d'habitat, très proches de la subdivision des couches archéologiques. La correspondance est la suivante: la couche C1 renferme le sol 1, la couche C2 le sol 2, la couche C3 les sols 3 et 4, et la couche C4 le sol 5.

Deux sols (S3 et S4) peuvent être pris en compte pour

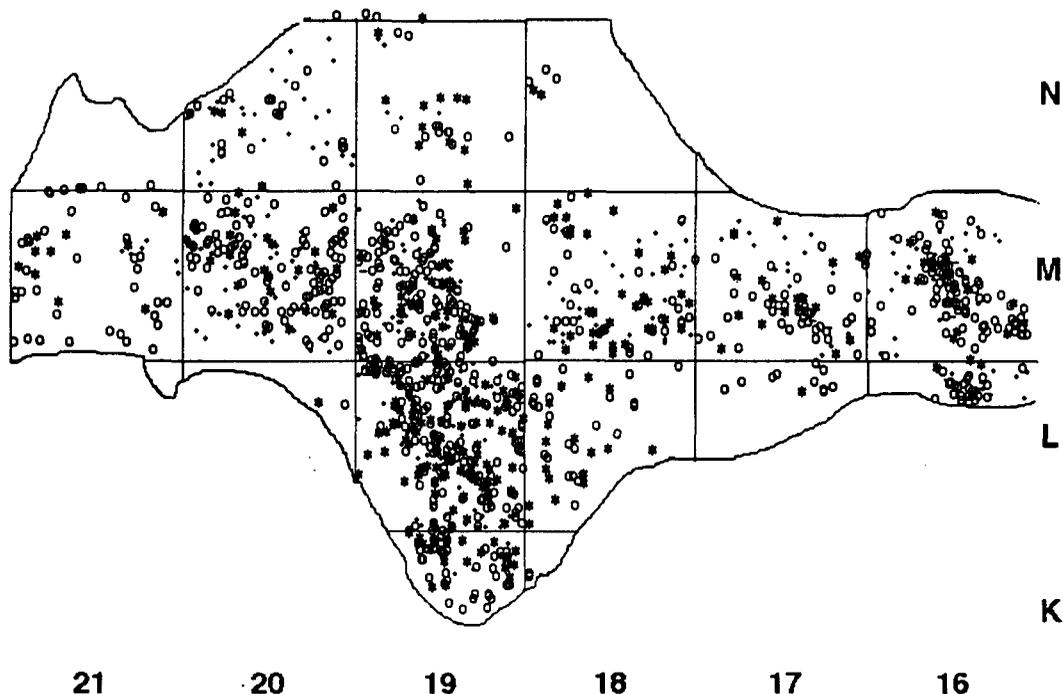


Figure 7. Plan de répartition de l'ensemble du matériel archéologique coordonné sur le sol S4 (o: faunes, *: industries lithiques et .: autres).

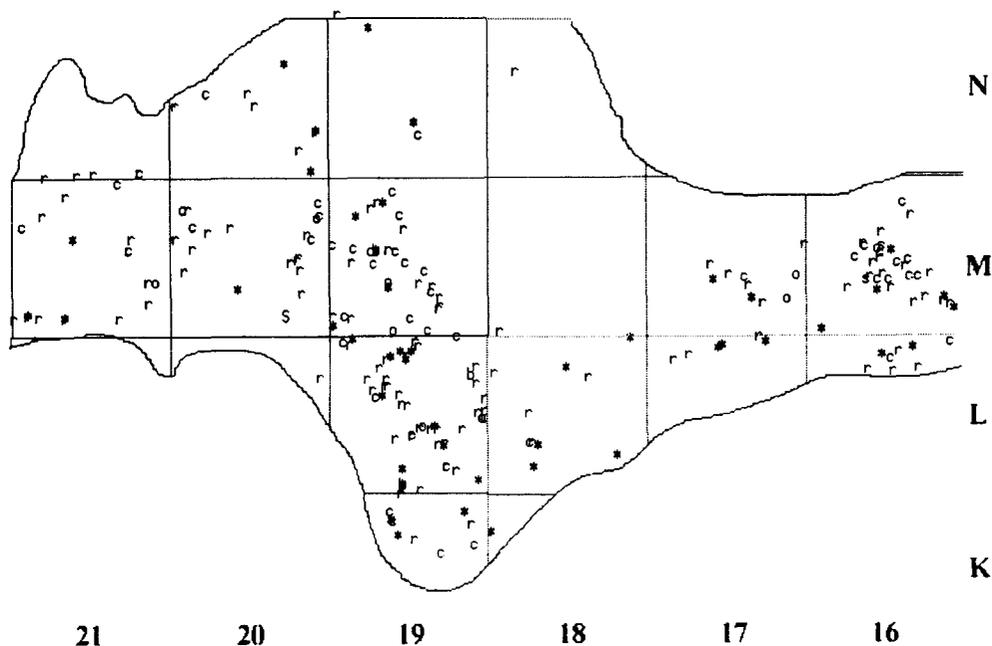


Figure 8. Plan de répartition des espèces animales sur le sol S4 (c: cerf; s: sanglier; r: renne; o: lapin; b: aurochs; *: bouquetin; +: chamois; S: saïga).

essayer de comprendre l'espace habité par les Magdaléniens dans le site des Conques.

Si l'on compare S3 et S4, il apparaît que leur surface est identique, mais la répartition du matériel archéologique diffère d'un sol à l'autre. En effet, le sol S3 montre une zone de concentration en matériel archéologique à l'entrée de la grotte du fait de la présence du bloc; ce phénomène n'est pas visible pour S4 qui, lui, présente une zone de concentration dans la niche (K19 - L19).

Au niveau de la nature des objets, il faut noter, pour les 2 sols, l'association des objets en matière dure animale avec les ossements brûlés. Pour S4, ces objets sont situés près de la zone M20 où, à la fouille, les restes d'un foyer ont été mis en évidence.

Bibliographie

CANALS A., (1993) - *Méthode et technique archéo-stratigraphique par l'étude des gisements archéologiques en sédiment homogène: application au complexe CIII de la grotte du Lazaret, Nice (Alpes-Maritimes). (Informatique appliquée: base de données et visualisation tridimensionnelle d'ensembles archéologiques)*. Thèse de doctorat du Mus. Hist. Nat. Quaternaire: Géologie, Paléontologie humaine, Préhistoire. Institut de Paléontologie Humaine, Paris, 124 p.

FRUITET J., KALLOUFI L., LAURENT D., BOUDAD L. & LUMLEY H. DE (1989) - «Archéo-net»: un système d'information archéologique. L'informatique au service de la recherche préhistorique. In: *Les systèmes d'informations élaborées, Congrès Société Française de bibliométrie appliquée*, 226-236.

POIS V., (1996) - Approche informatique et méthodologique des niveaux archéologiques du site préhistorique de la Caune de l'Arago (Pyrénées-Orientales). *L'Anthropologie* 100(1):3-14.

POIS V., (1997) - Apport de l'informatique à l'étude d'un remplissage karstique. Exemple de la Caune de l'Arago (Pyrénées-Orientales, France). *Quaternaire* 97(2/3):143-147.

POIS V., (1998) - Étude de l'habitat dans la Caune de l'Arago (Tautavel, France) par interrogation de la base de données «Matériel Paléontologique et Préhistorique». *XIIIe Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Forlì (Italie), 8-14 septembre 1996*.

POIS V., (1999) - Traitement informatique en archéologie. Mise en évidence du niveau archéologique I/J de la Caune de l'Arago à Tautavel (Pyrénées-Orientales). *C. R. Acad. Sci. Paris* 329:533-536.

POIS V., (2000) - Habitats préhistoriques au Paléolithique inférieur: étude de l'ensemble stratigraphique II de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales, France). Approche informatique du mode de vie de l'Homme de Tautavel. *Quaternaire* 11(3/4):187-196.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	62	10	28	29
tranche de 26 à 50	68	9	23	120
tranche de 51 à 75	68	11	21	200
tranche de 76 à 100	74	7	19	174
			Total	523

Tableau 1. Répartition du matériel archéologique de la transversale 16.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	76	15	9	169
tranche de 26 à 50	76	16	8	258
tranche de 51 à 75	72	18	10	178
tranche de 76 à 100	74	16	10	49
			Total	654

Tableau 2. Répartition du matériel archéologique de la transversale 17.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	52	36	12	132
tranche de 26 à 50	41	50	9	123
tranche de 51 à 75	40	51	9	126
tranche de 76 à 100	45	38	17	87
			Total	468

Tableau 3. Répartition du matériel archéologique de la transversale 18.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	52	35	13	170
tranche de 26 à 50	49	27	24	257
tranche de 51 à 75	55	27	18	338
tranche de 76 à 100	60	19	21	206
			Total	971

Tableau 4. Répartition du matériel archéologique de la transversale 19.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	52	16	32	203
tranche de 26 à 50	59	15	26	188
tranche de 51 à 75	59	21	20	156
tranche de 76 à 100	63	14	23	129
			Total	676

Tableau 5. Répartition du matériel archéologique de la transversale 20.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	58	9	33	33
tranche de 26 à 50	64	9	27	22
tranche de 51 à 75	75	13	2	16
tranche de 76 à 100	72	20	8	25
			Total	96

Tableau 6. Répartition du matériel archéologique de la transversale 21.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	0	0	0	0
tranche de 26 à 50	100	0	0	3
tranche de 51 à 75	69	20	11	37
tranche de 76 à 100	40	38	22	60
	Total			100

Tableau 7. Répartition du matériel archéologique de la longitudinale K.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	45	34	21	103
tranche de 26 à 50	50	40	10	126
tranche de 51 à 75	52	33	15	153
tranche de 76 à 100	63	18	19	243
	Total			625

Tableau 8. Répartition du matériel archéologique de la longitudinale L.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	57	25	18	582
tranche de 26 à 50	65	22	13	612
tranche de 51 à 75	62	15	21	578
tranche de 76 à 100	62	17	21	367
	Total			2139

Tableau 9. Répartition du matériel archéologique de la longitudinale M.

	faunes (%)	industries (%)	autres (%)	Nombre d'objets
tranche de 0 à 25	67	15	18	120
tranche de 26 à 50	57	23	20	164
tranche de 51 à 75	72	13	15	133
tranche de 76 à 100	64	18	18	85
	Total			502

Tableau 10. Répartition du matériel archéologique de la longitudinale N.