



**HAL**  
open science

# La fragmentation osseuse : modèle d'analyse pour les séries mésolithiques

Anne Bridault

► **To cite this version:**

Anne Bridault. La fragmentation osseuse : modèle d'analyse pour les séries mésolithiques. 6ème table ronde taphonomie/bone modification, Sep 1991, Paris, France. hal-01672023

**HAL Id: hal-01672023**

**<https://hal.science/hal-01672023v1>**

Submitted on 29 Dec 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## ARTEFACTS 9

Commission de nomenclature sur l'Industrie de l'Os préhistorique (U.I.S.P.P.)  
Groupe de Travail n°1 : Outillage peu élaboré en os et en bois de Cervidés

# OUTILLAGE PEU ÉLABORÉ EN OS ET BOIS DE CERVIDÉS IV

## 6<sup>e</sup> Table Ronde Taphonomie/Bone Modification

Paris, France  
septembre 1991

Organisée par Marylène PATOU-MATHIS  
à l'Institut de Paléontologie Humaine  
1, rue René Panhard  
F-75013 Paris France



ÉDITIONS DU CENTRE D'ÉTUDES ET DE DOCUMENTATION ARCHÉOLOGIQUES  
28, rue de la Gare - B-5670 Treignes, Belgique  
1994

# **LA FRAGMENTATION OSSEUSE : MODÈLE D'ANALYSE POUR LES SÉRIES MÉSOLITHIQUES**

**Anne BRIDAULT**

*Résumé :* Comment peut-on expliquer le taux de fragmentation généralement élevé des ensembles de faunes mésolithiques? Est-ce une caractéristique culturelle mésolithique liée à un comportement alimentaire spécifique?

Afin de discuter cette question, on propose un schéma de raisonnement global dans lequel le taux de fragmentation des ossements est fonction de l'interaction des processus dépositionnels qui agissent sur l'os frais (dans lesquels l'agent anthropique serait ici dominant) et post-dépositionnels qui agissent sur une longue durée (agents physico-chimiques). Par conséquent, plus l'action anthropique et/ou animale est forte plus les ossements sont fragmentés avant leur enfouissement et leur fossilisation; plus les processus post-dépositionnels sont intenses, plus les ossements sont refragmentés.

Plusieurs critères d'observation pertinents sont alors utilisés dans l'étude de cinq ensembles archéologiques issus de sites différents, afin de décrire l'état de fragmentation et certaines modifications de surface des os longs.

On évalue ensuite la part respective des processus responsables de la formation des différentes séries de faune. On discute aussi les différences qui peuvent être d'ordre culturel.

On propose enfin un classement des séries en fonction des deux catégories de processus envisagées dans le schéma de départ.

*Abstract :* How can we explain the high degree of fragmentation of the mesolithic faunal assemblages? Is it the result of a peculiar cultural behaviour associated with culinary practices? In order to examine these questions, we propose a model of analysis. According to this model, the degree of bone fragmentation arises from the interaction of depositional processes (caused largely by the human agent) which operate on fresh bone and of post-depositional processes (physical and chemical agents) which rather operate on dry bone. Thus, the more the bones will have been fractured by human and/or animal agents, the more they will be affected by post-depositional processes and so will be fractured again.

Relevant criterias of observation have been chosen in the analysis of five archaeological faunal assemblages to describe the fragmentation and surface modification patterns of long bones. We then try to estimate the respective part of the different processes in the assemblage formation. We also discuss fracturation pattern variability that could be indebted to cultural practices. The faunal assemblages are finally sorted out according to the categories of processes considered in the initial model.

## **INTRODUCTION**

Les séries mésolithiques (ainsi que les séries épipaléolithiques étudiées ici) sont généralement caractérisées par une forte fragmentation des ossements et par un pourcentage de restes indéterminés très élevé (jusqu'à 80-90% des restes). Ces particularités sont souvent mentionnées par les auteurs (notamment Chaix et al., 1991), sans être néanmoins prises en compte systématiquement dans leur analyse.

L'identification des processus responsables de cette fracturation renvoie à la question de la formation des assemblages fossiles (quels sont les agents responsables : homme, animal, agents abiotiques?). L'évaluation de l'intervention humaine renvoie à un comportement culturel et éventuellement économique, dans la mesure où des conditions conjecturales (contexte d'abondance ou de pénurie) influencent les décisions d'ordre alimentaire (choix des aliments et mode de consommation).

La fragmentation des ossements des séries mésolithiques (et épipaléolithiques) est-elle alors une caractéristique d'ordre culturel et économique liée à un comportement alimentaire spécifique?

## **LE SCHÉMA D'ANALYSE**

Un schéma d'analyse a été élaboré afin d'examiner cette question. On considère que la fragmentation des os résulte de l'enchaînement de différents processus (fig. 1) tels que le traitement boucher des animaux abattus puis la consommation de moelle et l'utilisation éventuelle des os dans la préparation de bouillon

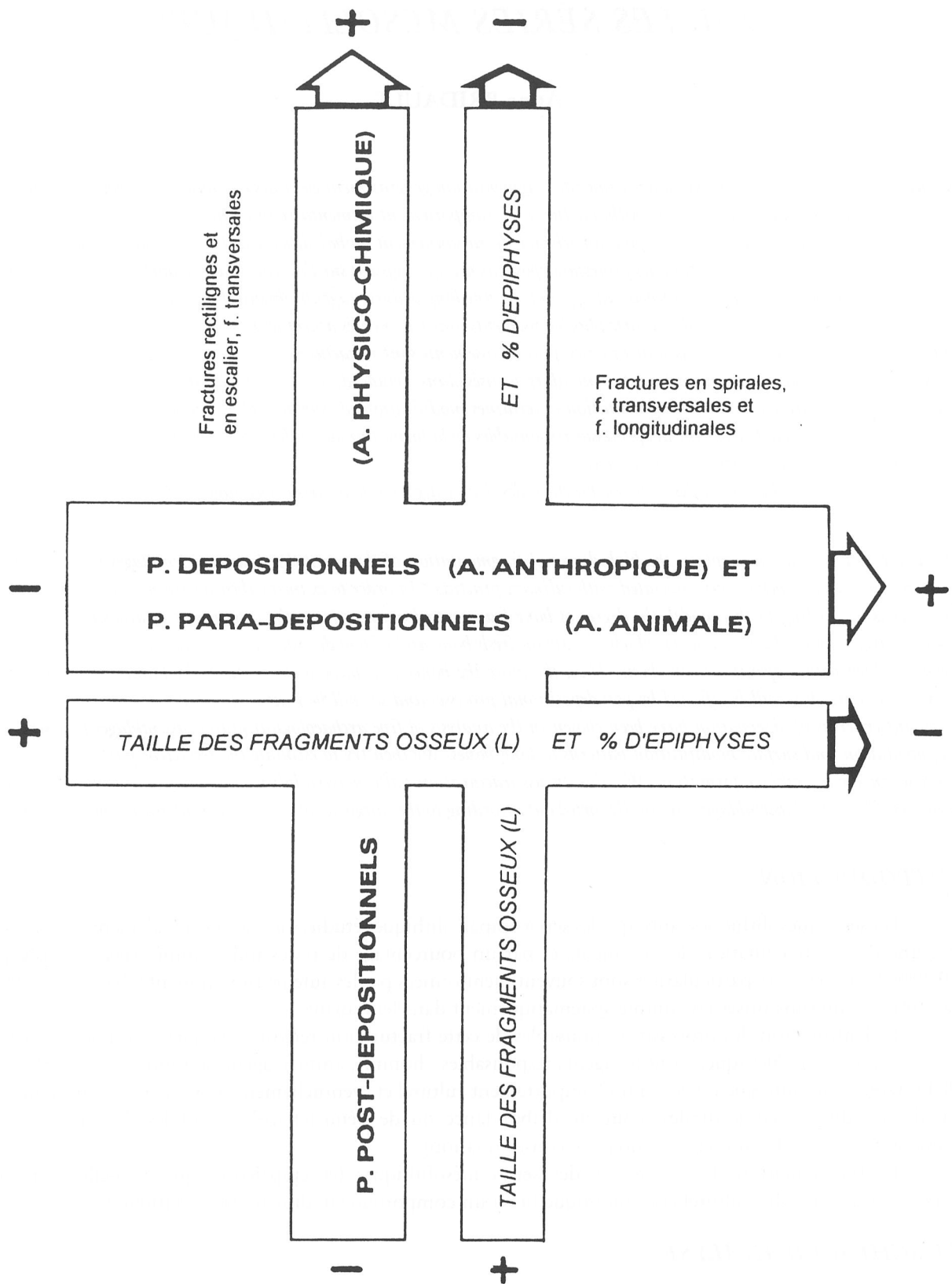


Fig. 1 : Schéma de raisonnement pour l'étude de la fragmentation des ossements provenant de séries mésolithiques.

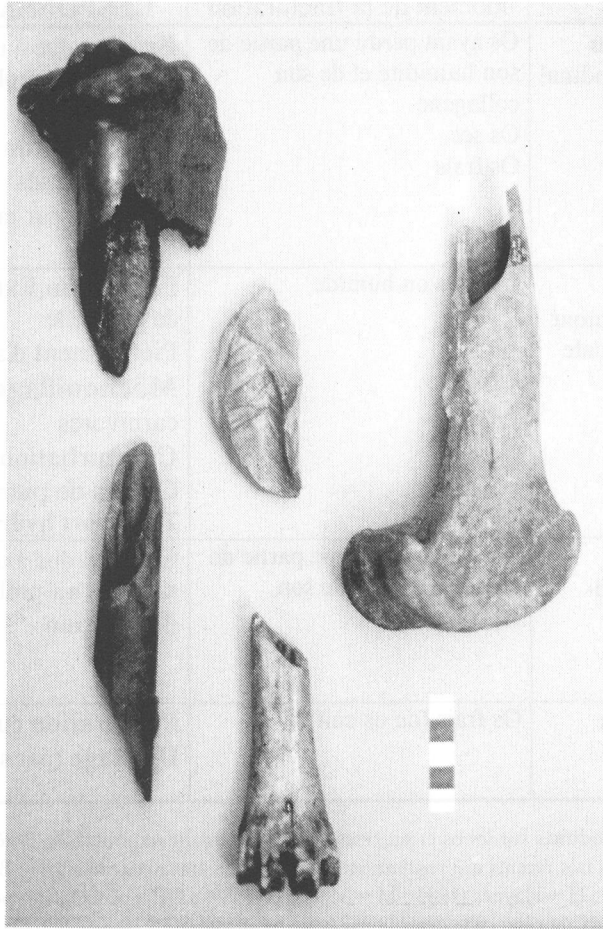


Planche 1 : Fractures en spirales sur ossements de cerf (Noyen-sur-Seine, ensemble 2). Photo de l'auteur.

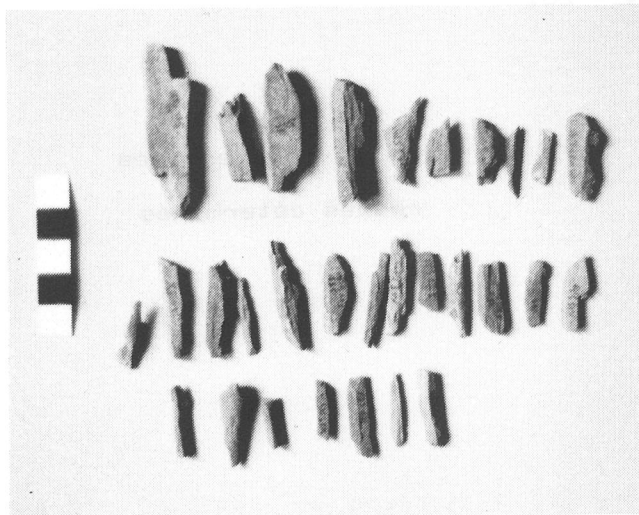


Planche 2 : Esquilles indéterminées en forme de “baguettes rectangulaires” (Mannlefelden I, couche S). Photo de l'auteur.

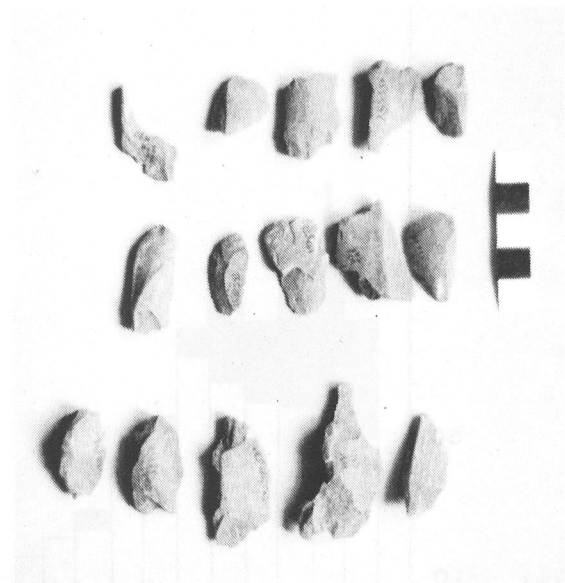


Planche 3 : Esquilles indéterminées présentant des fractures en spirales et des négatifs d'enlèvements d'éclats (Rochedane, couche C'1). Photo de l'auteur.

CONFIGURATIONS	ETAT DE L'OS au moment de la fracturation	PROCESSUS RESPONSABLES	REFERENCE
Fractures <b>longitudinales</b> (parallèles à l'axe longitudinal de l'os)	Os ayant perdu une partie de son humidité et de son collagène Os sec Os frais ?	<b>Erosion</b> due à une exposition à l'air prolongée <b>Percussion</b> <b>Processus non anthropiques</b> <b>Débitage</b> par rainurage	G  V B  OP
Fractures <b>en spirale</b> , hélicoïdales, obliques (autour de la diaphyse, en diagonale par rapport à l'axe longitudinal de l'os)	Os frais ou humide	<b>Percussion</b> , <b>Extraction</b> de la moelle <b>Piétinement</b> d'animaux <b>Mâchouillage</b> par les carnivores <b>Cryoturbation</b> <b>Chutes de pierres</b> <b>Transport hydraulique</b>	M  M, H  M, H M M M
Fractures <b>en escalier</b> (rectilignes et perpendiculaires par rapport à l'axe longitudinal de l'os)	Os ayant perdu une partie de son humidité et de son collagène	<b>Erosion</b> due à une exposition à l'air prolongée ou <b>dessiccation</b>	M
Fractures <b>transversales</b> (perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'os)	Os frais (ou os cuit ?)	<b>Préparation culinaire</b> <b>Débitage</b> (par sciage)	S OP

Tabl. 1 : Types de fractures produites sur les os et processus potentiellement responsables. Références (ne sont mentionnés que quelques articles de synthèses très récents qui reprennent les acquis des travaux antérieurs) : B = Behrensmeyer & al; (1989) ; G = Gifford-Gonzalez (1989) ; H = Haynes (1983) ; M = Marshall (1989) ; OP = observation personnelle; V = Vincent (1985). La terminologie adoptée ici reprend celle des auteurs (voir pour une synthèse sur ce sujet l'article de Marshall, 1989).

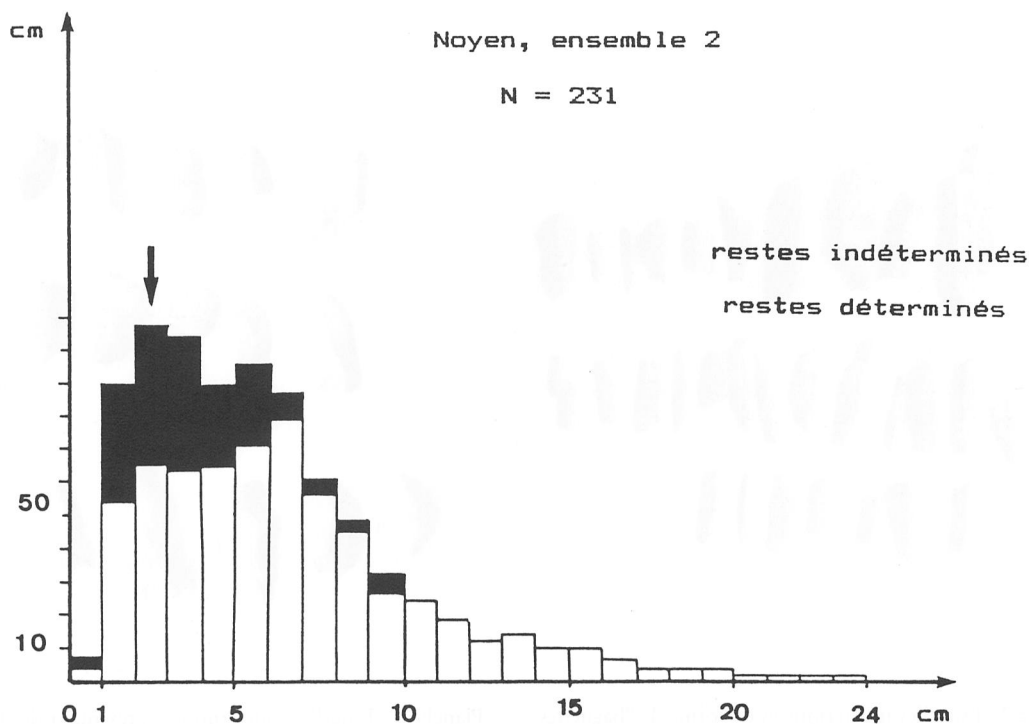


Fig. 2 : Site de Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne, France) : distribution des longueurs des fragments d'os longs et de métapodes. Ensemble 2 (Mésolithique).

(processus dépositionnels, agent anthropique) ainsi que l'action des carnivores sur les ossements rejetés (processus para-dépositionnels, agent animal) d'une part ; et l'intervention de plusieurs types d'agents naturels physico-chimiques (processus post-dépositionnels) d'autre part.

Tandis que les deux premières catégories de processus s'exercent sur l'os frais, la troisième s'exerce sur toute la durée de vie de l'os, c'est à dire pendant toute la période de fossilisation durant laquelle l'os perd sa matière organique et son humidité.

Par conséquent, plus l'action anthropique et/ou animale est forte, plus les ossements sont fragmentés avant leur enfouissement et leur fossilisation (fracturation primaire et secondaire). Plus les processus post-dépositionnels sont intenses, plus les ossements seront refracturés (fracturation tertiaire). Dans le cas des séries mésolithiques l'action anthropique est-elle principalement responsable de la petite taille des esquilles retrouvées dans les ensembles fossiles ?

Dans l'analyse, j'ai tenté de raisonner à la fois sur l'échantillon des restes déterminés et sur celui des indéterminés en considérant d'emblée que les esquilles indéterminées font partie intégrante d'un ensemble de faune. De même que les éclats d'un ensemble lithique, elles doivent être interrogées, car elles sont susceptibles de livrer un certain type d'information.

### **LES CRITÈRES D'OBSERVATION**

Pour discuter cette question j'ai choisi un certain nombre de critères d'observation :

- la longueur des fragments (variable pertinente dans le processus de réduction de taille) : chaque série peut être caractérisée par des histogrammes de distribution en taille des fragments d'os longs et de métapodes déterminés d'une part et indéterminés d'autre part.

- les types de fractures, c'est à dire les configurations résultant des différents processus (tabl. 1), réparties en quatre catégories exclusives.

Il semble que les types de fractures découlent plus des propriétés biomécaniques (différentes selon que l'os est frais, humide, sec, ou dépourvu de collagène) et biologiques (épaisseur corticale, quantité et répartition des ostéones) de l'os que de l'agent qui exerce la force produisant la fracture (Bunn, 1989 : 301 ; Johnson, 1989 : 432 ; Marshall, 1989). L'identification des facteurs responsables des différents types de fractures pâtit d'un autre problème méthodologique : aucune des configurations ne résulte d'un seul type de facteur. Les fractures en spirales (pl. 1), par exemple, sont produites sur os frais par l'action humaine lors de la percussion comme par le mâchouillage des carnivores ou encore par certains facteurs physiques. Les fractures longitudinales peuvent résulter d'un mode de percussion sur os frais comme de la dégradation de l'os sec. C'est pourquoi l'identification des types de processus ne peut pas se faire directement à l'aide de ces seuls critères.

Tout d'abord, il est possible de travailler en termes d'opposition : les fractures en spirales et les fractures transverses sont produites sur os frais, elles s'opposent ainsi aux fractures rectilignes (sur les bords longitudinaux) et en escalier (sur les bords transversaux) qui produisent des esquilles en forme de "baguettes rectangulaires" et qui sont essentiellement postérieures aux deux autres. Dans le matériel étudié il a été assez facile de distinguer les esquilles portant des fractures longitudinales, des "baguettes rectangulaires" avec fractures rectilignes et en escalier, notamment par la largeur de ces dernières qui est très inférieure à celle des autres fragments (pl. 2). Les processus d'érosion post-dépositionnels tendent à réduire la taille des fragments à la fois en longueur et en largeur. Par conséquent, on caractérisera les séries du point de vue de la fréquence de ces différentes catégories de fractures.

Ensuite, pour évaluer l'intensité des fracturations primaires et secondaires dans les ensembles fauniques, il faut regarder plus particulièrement s'il existe dans l'échantillon des fractures en spirales sur les fragments les plus petits.

Enfin, pour démêler le mieux possible le problème d'équifinalité, il faut faire appel à des critères complémentaires :

- Lors de la percussion ou de la pression exercée par des mâchoires de carnivores sur l'os, des petites esquilles sont libérées en même temps que sont produits des fragments plus longs (Binford, 1981 : 59-60 ; Vincent, 1985 : 32 ; Brugal et Defleur, 1989). Il semble que la morphologie de ces esquilles discrimine mal l'agent animal de l'agent humain. Dans le cas des carnivores, les petites esquilles proviennent de fragments ingérés et déféqués, elles présentent donc le plus souvent des stigmates de corrosion par les sucs gastriques. La présence de ces esquilles dans les séries mérite d'être examinée.

- Le taux de traces de morsures telles que les bords denticulés (channeled bones), le piquetage et l'abrasion d'une surface osseuse dus à un mâchouillage ou les cupules de dissolution dues aux enzymes acides de l'estomac,

TYPE DE SITE	EPIPALEOLITHIQUE	MESOLITHIQUE
Abri sous-roche	Rochedane (Doubs) : couche C'1 climat très frais et humide remplissage cryoclastique tamisage des sédiments taxons représentés : cervidés, suidés, petits ruminants	Rochedane (Doubs) : couche A2 climat tempéré remplissage cryoclastique tamisage des sédiments taxons représentés : cervidés, suidés, petits ruminants
Abri sous-roche	Mannlefelden I (Haut-Rhin) : couche S climat très frais et humide cailloutis cryoclastique tamisage des sédiments taxons représentés : cervidés, suidés, bovinés et petits ruminants	Mannlefelden I (Haut-Rhin) : couches H-I-J climat plus tempéré que l'actuel tuf calcaire tamisage des sédiments taxons représentés : cervidés, suidés, bovinés et petits ruminants
Plein air		Noyen-sur-Seine (Seine-et- Marne) : ensemble 2 climat tempéré sédiments tourbeux tamisage partiel des sédiments taxons représentés : cervidés, suidés, petits ruminants

Tabl. 2 : Caractéristiques des séries étudiées.

	NOYEN 2	ROCHEDANE A2	ROCHEDANE C'1	MANNLEFELSEN H-I-J	MANNLEFELSEN S
% F.S	29,6	33,9	35,4	32,6	13,5
% F.T	12,5	5,4	2,9	4,8	1,0
% F.R.E	8,9	20,1	9,8	37,4	58,5
% F.L	36,6	36,2	49,7	21,1	19,6
% F.I	1,9	2,3	1,2	2,7	7,4
% R.E	10,5	1,9	1,0	1,4	0
% T.C	0,5	2,1	1,3	2,0	1,3
% EP.	37,3	20,3	19,	9,5	0,8
% F.I.S.	10,8	11,4	18,0	8,8	5,1

Tabl. 3 : Description des modifications visibles sur les ossements des séries fauniques étudiées.

F.L. = fractures longitudinales ; F.R.E. = fractures rectilignes et en escalier ; F.T. = fractures transversales ; F.S. : fractures en spirales ;  
F.I. = fractures indéterminées ; R.E. = restes entiers ; T.C. = traces de carnivores (mâchouillage, griffades) ; EP. = épiphyses ;  
F.I.S. = fissures longitudinales.



les stries de dérapage des dents sur la diaphyse, ainsi que la répartition des zones qui ont été attaquées (notamment Miller, 1969 ; Haynes, 1980 a et b ; Binford, 1981 ; Brain, 1981), toutes ces traces typiques des carnivores constituent un critère d'évaluation de l'intervention de ces derniers dans la constitution de l'ensemble fossile. Aussi, peut-on émettre l'hypothèse de travail suivante : plus le pourcentage des traces de mâchouillage dans un assemblage est fort, plus la probabilité que les fractures en spirale soient aussi produites par ce même phénomène est forte.

- Le pourcentage d'épiphyes présentes dans les échantillons donne une indication sur le degré de destruction des parties les plus fragiles des os longs. Cette destruction peut être due à la préparation de bouillon gras dans laquelle les épiphyses sont systématiquement écrasées (action anthropique, consommation intensive) (Binford, 1978, 1981 ; Speth, 1991). Mais elle peut être aussi due à l'action des carnivores qui s'attaquent d'abord aux extrémités articulaires des os longs, parties les plus tendres, puis qui essayent ensuite de briser la diaphyse avec les dents jugales afin d'en extraire la moelle. Logiquement, si les mésolithiques fragmentent les os pour extraire la moelle, puis font bouillir les épiphyses, les déchets restant pour les éventuels intéressés sont principalement des fragments de diaphyse qui présentent peu d'intérêt, par conséquent ces fragments sont susceptibles de subir peu de fracturation secondaire causée par les carnivores. Dans le cas d'une utilisation moins exhaustive, les restes sont plus attirants et donc l'action des carnivores peut-être plus importante. Enfin, le taux de survie des os étant fonction de leur densité (Lyman, 1984), les parties spongieuses plus poreuses sont détruites plus rapidement que l'os compact de la diaphyse, d'autant plus si elles sont exposées longtemps à l'air avant être enfouies.

La présence des épiphyses dans un échantillon indique donc la faible intervention des différents facteurs.

- Les fissures longitudinales sont une des conséquences visibles du processus d'érosion physico-chimique des os qui restent exposés à l'air libre (Miller, 1975 ; Behrensmeyer, 1978). Les fissures d'abord superficielles, avec le temps traversent l'épaisseur de l'os et s'étendent de telle sorte que l'os se délite en esquilles qui présentent des fractures rectilignes et en escalier (Miller, 1989 : 385).

- Enfin, la présence de traces de percussion (dont les emplacements sur les os sont répétitifs au sein d'un ensemble) et de traces de débitage (sciage et rainurage) de l'os apportent un argument en faveur de l'intervention du facteur humain. Pour la série de Noyen, grâce aux recollages (effectués par J.-D. Vigne et M.-C. Marival-Vigne), les stigmates de percussion sont très lisibles. Mais pour les autres collections, les recollages sont trop limités pour que les négatifs d'éclats soit attribuables, sans équivoque, à une percussion. Par conséquent ce critère n'a pas été quantifié.

## *L'APPLICATION ARCHÉOLOGIQUE*

Plusieurs séries de faune provenant de différents sites ont été examinées (tabl. 2). En raison de l'excellente conservation des os (enfouis dans des sédiments tourbeux) et du faible impact des perturbations post-dépositionnelles (les os seraient restés peu de temps exposés à l'air), le site de Noyen-sur-Seine sert de série de référence. Les deux populations d'ossements, restes déterminés et restes indéterminés, ont été observées séparément. On a retenu un sous-ensemble de l'échantillon des restes déterminés, à savoir les fragments d'os longs et de métapodes des principaux ongulés (cerf, sanglier, chevreuil), préférentiellement fracturés pour leur moelle, afin d'éliminer une partie de la variabilité des configurations dues aux propriétés biomécaniques des différentes catégories d'os. Les restes de bovinés ont été pris en compte seulement dans les séries du Mannlefelsen I, échantillons les plus faibles, les plus fragmentés et où les restes de bovinés sont peu importants (cf. tabl. 2). Selon la quantité d'ossements, la totalité ou une partie des os longs et des métapodes indéterminés (échantillonnés par prélèvement aléatoire) a été retenue. Comme il est difficile d'écarter les esquilles d'os d'animaux de taille inférieure à celle des petits ruminants les échantillons d'indéterminés sont susceptibles de comporter des espèces non représentées dans l'ensemble des déterminés, ce qui peut modifier la distribution de la taille des esquilles par exemple. Mais ici, la proportion des plus petites espèces (carnivores, rongeurs principalement) dans l'échantillon des restes déterminés est généralement faible (10%), donc susceptible de être aussi dans l'échantillon des indéterminés.

La première description consiste donc à examiner la distribution des longueurs des fragments osseux (fig. 2, 3, 4). Lorsque l'on considère les deux populations ensemble (restes déterminés et indéterminés), deux types de distributions sont observées :

- les distributions resserrées autour d'une ou deux classes prédominantes (Mannlefelsen I H-I-J, 2-3 cm ; Mannlefelsen I S, 2-3 cm ; Rochedane A2, 3-4 cm ; Rochedane C'1, 5-6 cm) ;

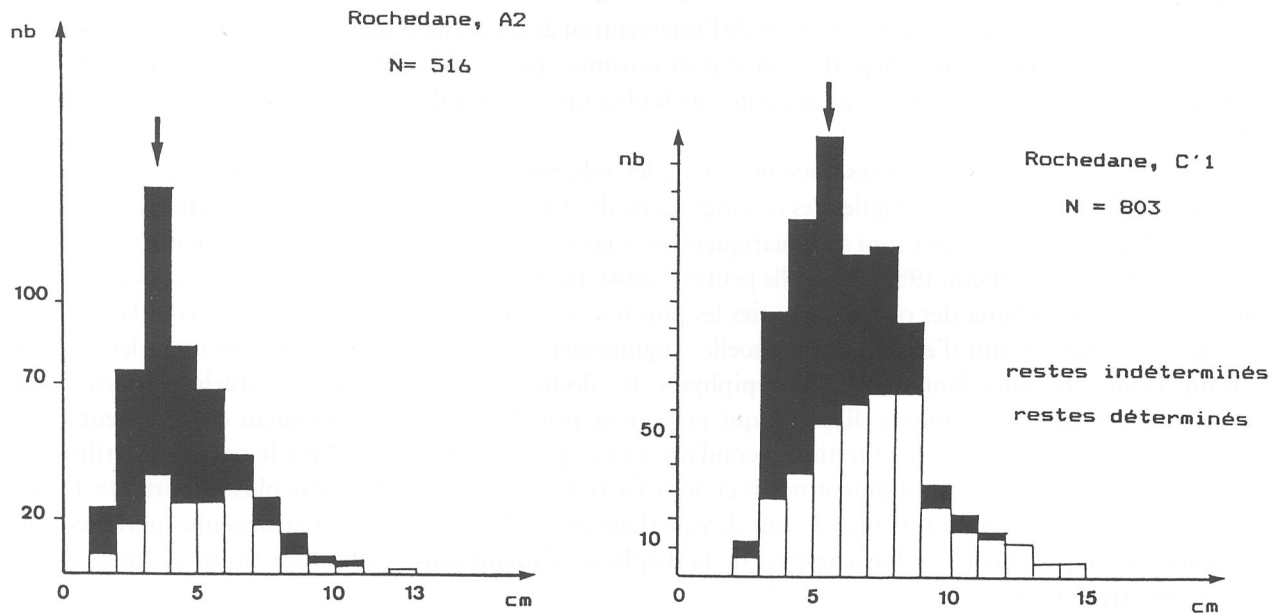


Fig. 3 : Site de Rochedane (Haut-Rhin, France) : distribution des longueurs des fragments d'os longs et de métapodes. Couche A2 (Mésolithique) et couche C'1 (Epipaléolithique).

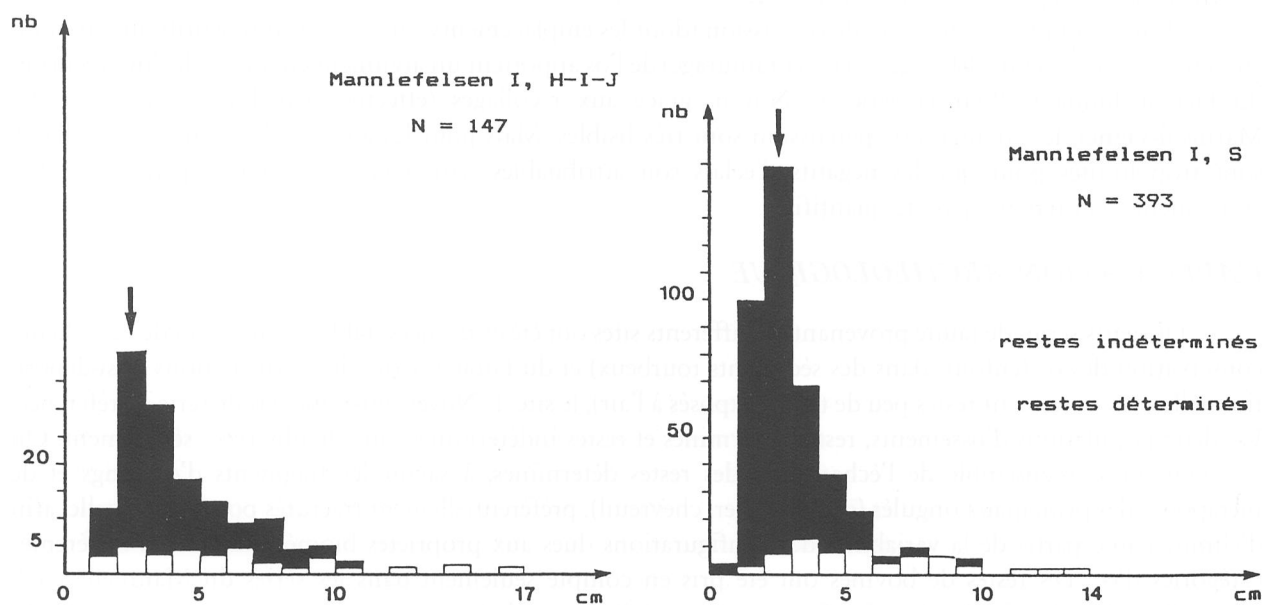


Fig. 4 : Site du Mannlefelden (Haut-Rhin, France) : distribution des longueurs des fragments d'os longs et de métapodes. Couches H, I, J (Mésolithique) et couche S (Epipaléolithique).

- la distribution de Noyen où un groupe de classes de taille comprise entre 2-6 cm domine l'ensemble. Dans cette série les plus petits fragments comme les plus grands sont représentés (jusqu'à 24 cm de longueur), alors que dans les autres sites les plus grands fragments sont moins bien représentés.

Dans l'ensemble, la faible représentation des fragments d'un centimètre peut s'expliquer par le fait qu'il est souvent difficile de distinguer s'il s'agit d'un fragment d'os long, ainsi que par l'emploi de mailles de tamis différentes.

Si l'on compare la population des restes déterminés à celle des indéterminés le mode de la population des indéterminés est toujours inférieur au mode des déterminés. Cela reflète notre capacité de détermination : plus un assemblage est fragmenté intensément plus le pourcentage d'indéterminés est fort.

Enfin, la comparaison des cinq distributions montre (fig. 5) que du point de vue de la taille des fragments osseux la série de Noyen diffère de l'ensemble des autres, que les deux séries de Rochedane se comportent de façon analogue, et qu'enfin les deux séries du Mannlefelden I sont plus semblables entre elles qu'aux autres.

Qu'en est-il du point de vue de la répartition des types de fractures (transverses et en spirales, sur os frais et en escalier, sur os sec) dans chacun de ces ensembles ? Une représentation bivariée permet de comparer les différentes séries du point de vue de leur fracturation (fig. 6, tabl. 3).

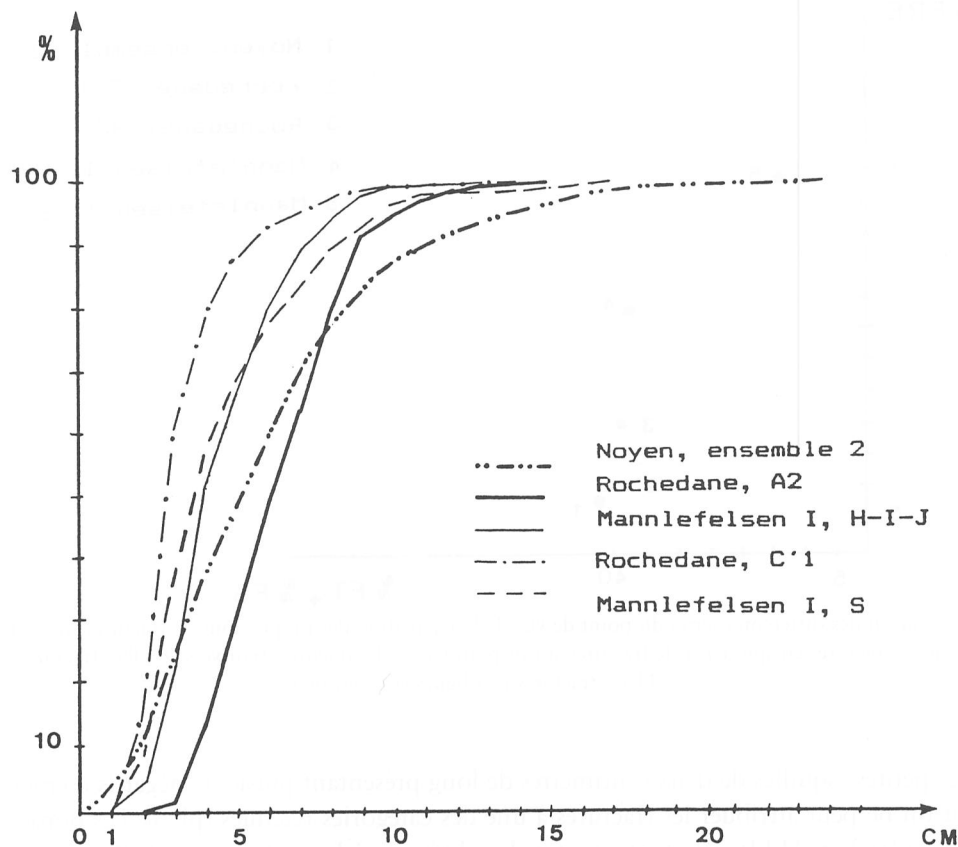


Fig. 5 : Distribution cumulée des fréquences de restes déterminés et indéterminés d'os longs et de métapodes provenant des cinq séries étudiées.

La fréquence des stigmates laissés par les carnivores sur les ossements est un indicateur de l'intervention de ces derniers sur la constitution de l'échantillon fossile. Dans l'ensemble, il y a très peu d'os présentant des traces de corrosion dues à des acides gastriques. De même les traces de mâchouillage sont assez anecdotiques (2% maximum des os en sont affectés, cf. tabl. 3), certaines d'entre elles sont attribuables à des petits carnivores tels que les mustélidés (Rochedane A2). Si la présence de ces stigmates ne permet pas d'écarter une intervention possible des carnivores dans la modification des ossements, elle doit être néanmoins relativisée.

Le taux d'épiphyse le plus élevé est celui de la série de Noyen (37% du nombre de restes, cf. tabl. 3). Cette forte représentation des épiphyses, généralement peu fragmentées, ainsi que les traces d'impact sur les os suggèrent que le traitement alimentaire des ossements se limitait à l'extraction de la moelle contenue dans la diaphyse. A l'exception des métapodes de cervidés et de suidés qui portent des traces de sciage et de rainurage, les os rejetés ont donc été peu perturbés par la suite. En ce qui concerne les autres séries, le pourcentage des épiphyses est plus faible (cf. tabl. 3). Les épiphyses proximales les plus fragiles telles que celles du tibia, de l'humérus et du fémur sont quasi-absentes, par contre on trouve plus fréquemment les épiphyses proximales et distales de radius, les épiphyses distales de l'humérus, du tibia et des métapodes de grands ongulés. L'hypothèse d'une destruction différentielle causée par des agents naturels paraît plus plausible. De même qu'à Noyen, il semble que dans les autres sites les épiphyses n'ont pas été systématiquement utilisées.

Si l'on compare la fréquence de fissures longitudinales du site de Noyen (10,8%) aux autres séries, toutes les séries présentent un taux plus élevé, à l'exception de la couche S du Mannlefelden I. Ce faible taux s'explique par le fort taux de "baguettes rectangulaires" : le processus de fissuration est trop avancé pour que les fissures

soient encore visibles. Les os de ces séries sont donc plus affectés par des processus d'érosion que les os de Noyen.

L'examen des fragments indéterminés a permis de repérer de nombreux petits fragments, longs de 5cm maximum, présentant des fractures en spirales et sur certains d'entre eux, des négatifs d'enlèvement d'éclat. Ainsi, dans la couche S du Mannlefelsen I où les fragments sont en majorité de type "baguettes rectangulaires",

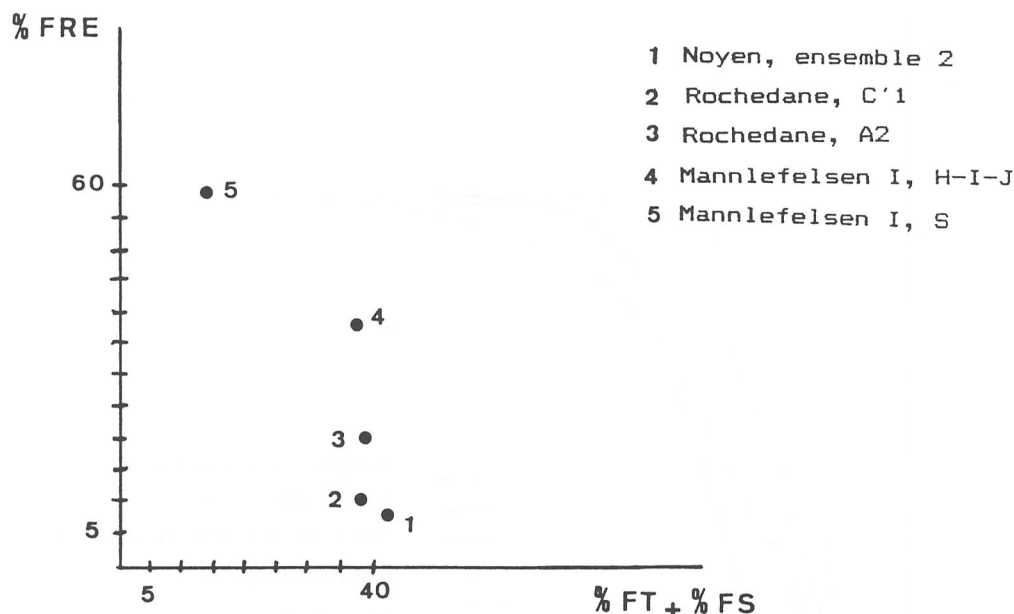


Fig. 6 : Comparaison des différentes séries du point de vue de la répartition des proportions de fractures sur os frais (fractures transversales + fractures en spirale) et de fractures sur os plutôt sec. FT : fractures transversales, FS : fractures en spirale, FRE : fractures rectilignes et en escalier.

il y a aussi des petites esquilles de deux centimètres de long présentant plusieurs négatifs d'enlèvement d'éclat, esquilles dont on ne peut attribuer les fractures à une des catégories retenues (pl. 3). Les bords non émoussés (sauf pour Mannlefelsen H-I-J), attestent un état de relative fraîcheur du matériel. Par conséquent on peut penser que ces esquilles résultent d'une fracturation primaire ou secondaire sur os frais, produite dans la première phase de la constitution de l'assemblage. Elles sont très semblables morphologiquement et morphométriquement aux éclats produits lors d'une fracturation sur os frais pour la moelle (Bunn, 1989 : 304-305, pl. E-J) et détachés dans la zone d'impact. En raison de la quasi-inexistence d'os régurgités par les carnivores dans ces séries, il est très probable que ces éclats résultent de l'action anthropique, et plus spécifiquement culinaire. Ces éclats sont aussi présents dans la série de Noyen.

## CONCLUSION

On peut alors tenter de positionner ces sites par rapport aux deux types de processus, dépositionnels et para-dépositionnels d'une part, post-dépositionnels d'autre part (fig. 7). La série de Noyen est la moins affectée par les différents agents. La série S du Mannlefelsen I est la plus marquée par les processus post-dépositionnels, puis par ordre décroissant, Mannlefelsen I H-I-J, Rochedane A2, Rochedane C'1. En ce qui concerne, la fracturation des os frais (fracturation primaire et secondaire), il existe des similitudes entre les différents sites du point de vue de la morphologie des esquilles par catégorie d'os, mais les os sont dans l'ensemble "moins cassés" à Noyen que dans les autres sites.

On peut toutefois repérer des différences comportementales dans la façon de briser les os et dans la façon d'utiliser les os. Ainsi, dans tous les sites à l'exception de Noyen, les premières phalanges sont systématiquement brisées (alors que les deuxièmes phalanges le sont rarement).

Certaines différences relèvent aussi de la nature des activités pratiquées sur les sites ou de la nature des zones d'activité où ont été prélevés les échantillons. Ainsi, ce n'est qu'à Noyen que l'on retrouve certains métapodes de cerf et de sanglier presque entiers car il ont été réservés au façonnage d'outils comme l'attestent les traces d'une première phase de travail.

Les os longs des séries étudiées ici sont donc caractérisés par une fracturation anthropique importante, liées à une consommation de la moelle, et dans certains cas liées à des préparations culinaires utilisant aussi les premières phalanges et probablement les vertèbres des grands ongulés dans certains cas. De même que précédemment, la nature de l'échantillon, rejet de boucherie ou rejet de consommation introduit un élément

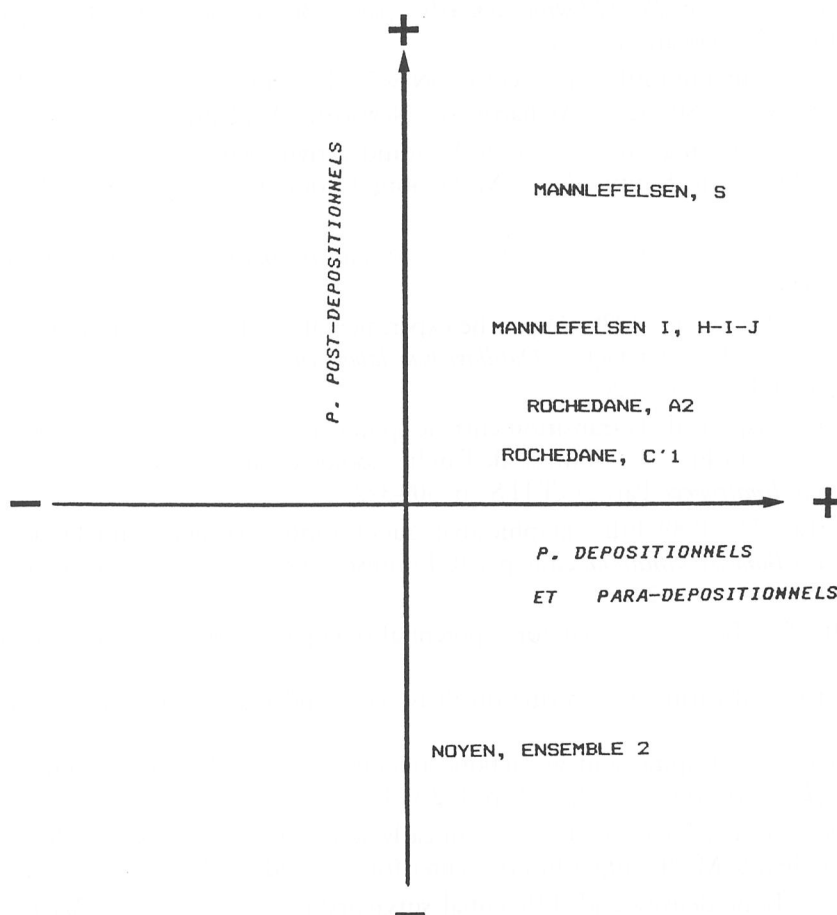


Fig. 7 : Proposition de caractérisation des séries fauniques étudiées, en fonction des deux types de processus responsables de la modification des ossements.

de variabilité. C'est donc seulement lorsque l'on constate des différences entre des échantillons de même nature que l'on peut alors parler de caractéristique ou de différences culturelles et économiques.

Le taux de fragmentation, en moyenne moins élevé à Noyen que dans les autres sites, s'explique par l'intensité plus ou moins forte des processus post-dépositionnels qui s'ajoutent à l'action anthropique. Le matériel provenant de grotte ou d'abri souffre plus d'agressions diverses, probablement en raison d'un enfouissement plus lent et d'une compaction des sédiments plus importante. Un indice supplémentaire est fourni par la différence du taux de fragmentation des os plats tels que la scapula, le pelvis, les branches mandibulaires qui ne contiennent pas de moelle et qui sont plus sensibles que les os longs aux forces de pression, différence que l'on observe entre Noyen et les autres sites.

La question de la fragmentation des faunes mésolithiques doit, on l'aura compris, être intégrée à une compréhension très globale des comportements, notamment celle de la découpe bouchère et des fracturations intentionnelles qui sont produites durant cette première phase de traitement du gibier, phase inmanquablement marquée d'une signature culturelle.

## REMERCIEMENTS

Merci à J.-D. Vigne et M.-C. Marinval-Vigne de m'avoir encouragée à travailler sur la faune de Noyen. Merci à C. Perlès pour ses critiques qui m'ont aidée à préciser certains points importants.

## BIBLIOGRAPHIE

- BEHRENSMEYER A.K. - 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4, n°2, p. 150-162.
- BEHRENSMEYER A.K, GORDON K.M. et YANAGI G.T. - 1989. Non human bone modification in Miocene fossils from Pakistan dans *Bone Modification*, édité par R. Bonnischen & M. H. Sorg. Orono, Center for the Study of First Americans, p. 99-120.
- BINFORD L.R. - 1978. Nunamiut Ethnoarchaeology. New-York, Academic Press, p., fig., Pl. 1981. *Bones: ancient men and modern myths*. (Studies in Archaeology). New-York, Academic Press.
- BUNN H.T. - 1989. Diagnosing Plio-Pleistocene hominid activity with bone fracture evidence dans *Bone Modification*, édité par R. Bonnischen & M. H. Sorg. Orono, Center for the Study of First Americans, p. 299-316.
- BRAIN C.K. - 1981. *The Hunters or the hunted ? An introduction to african cave taphonomy*. Chicago, The University of Chicago Press, 365 p.
- BRUGAL J-Ph. et DEFLEUR A. - 1989. Approche expérimentale de la fracturation des os des membres des grands mammifères dans *Artefacts 7: Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés III*, sous la dir. de M. Patou, Treignes, CEDA, p. 14-20.
- CHAIX L. & al. - 1991. Aspects de la transition entre les populations de chasseurs et d'éleveurs dans les Alpes du Nord et le Sud du Jura : les données de l'archéozoologie dans *Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes*. Paris, C.T.H.S., p. 309-322.
- GIFFORD-GONZALEZ D. - 1989. Ethnographic analogues for interpreting modified bones : some cases from east Africa dans *Bone Modification*, édité par R. Bonnischen & M. H. Sorg. Orono, Center for the Study of First Americans, p. 179-246.
- HAYNES G. - 1980a. Prey bones and predators : potential ecologic informations from analysis of bone sites. *Ossa*, 7, p. 75-97.
- 1980b. Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones. *Paleobiology*, 6, n°3, p. 341-351.
- 1983. Frequencies of spiral and green-bone fractures on ungulate limb bones in modern surface assemblages. *American Antiquity*, 48, n°1, p. 102-114.
- JOHNSON E. - 1989. Human modified bones from early southern plains sites dans *Bone Modification*, édité par R. Bonnischen & M. H. Sorg. Orono, Center for the Study of First Americans, p. 431-472.
- LYMAN R. L. - 1984. Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology*, 3, n° 4, p.259-299.
- MARINVAL-VIGNE M.-C. & al. - 1989. Noyen-sur-Seine, site stratifié en milieu fluviatile : une étude multidisciplinaire intégrée. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 10/12, p. 370-379.
- MARSHALL L. - 1989. Bone modification and the "laws of burial" dans *Bone Modification*, édité par R. Bonnischen & M. H. Sorg. Orono, Center for the Study of First Americans, p. 7-24.
- MILLER G.J. - 1969. A study of cuts, grooves and other marks on recent and fossil bones I. Animal tooth marks. *Tebiwā*, 12, n°1, p. 20-26.
- 1975. A study of cuts, grooves and other marks on recent and fossil bones II. Weathering cracks, fractures, splinters, and other similar natural phenomena dans *Lithic technology : making and using stone tools*, édité par E. Swanson, The Hague, Mouton, p. 211-226.
- SPETH J.D. - 1991. Nutritional constraints and Late Glacial adaptive transformations : the importance of non-protein energy sources dans *The Late Glacial in north-west Europe* édité par N. Barton, A.J. Roberts et D.A. Roe, London, C.B.A., p.169-178.
- VINCENT A. - 1985. Préliminaires expérimentaux de façonnage de l'os par percussion directe dans *Artefacts 1: Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés*, sous la direction de M. Patou, Viroinval, CEDA, p. 23-32.