

ORGANISATION SAISONNIÈRE DES COMPORTEMENTS DE PRÉDATION DES MOUSTÉRIENS DE PECH-DE-L'AZÉ I. PREMIERS RÉSULTATS

Dominique ARMAND, Éric PUBERT, Marie SORESSI ⁽¹⁾

Résumé : Les saisons sont une des causes principales de variation des ressources annuelles des chasseurs-cueilleurs. Néanmoins, peu de données sur les variations saisonnières des comportements de prédation sont disponibles pour des gisements moustériens, en particulier pour des sites qui ne sont pas des sites d'abattage. Ce travail présente les premiers résultats obtenus pour déterminer si l'ensemble faunique du niveau 4 de Pech-de-l'Azé I (Dordogne, Carsac), qui livre une industrie attribuée au Moustérien de tradition acheuléenne, témoigne d'une organisation saisonnière des comportements de prédation. Nous développons particulièrement ici les modalités d'échantillonnage que nous avons adoptées pour des analyses cémento-chronologiques ainsi que les voies d'interprétation possibles des résultats obtenus pour les deux taxons qui dominent l'ensemble faunique, le Cerf et le Bison.

Mots-clefs : Moustérien, saisons de chasse, cémento-chronologie, Cerf, Bison, Pech-de-l'Azé I, Moustérien de tradition acheuléenne de type A.

Abstract : *Seasonal organization of Mousterian predatory behaviors at Pech-de-l'Azé I. First results.* Seasonality is one of the main causes of variation in available resources for hunters-gatherers, but seasonal changes in predatory behaviors during the Mousterian are still not clear, especially in non-kill sites. This paper presents initial results from the faunal assemblage from Pech-de-l'Azé I, level 4. In it we focus in sampling strategies within the frame of cementochronology analyses, which is our primary methodology, as well as possible interpretations of the two principal taxa in the faunal assemblage, namely deer and bison. This evidence suggests a seasonal organization of predatory behavior in which each taxon was killed preferably during one specific season.

Key words : Mousterian, hunting season, cementochronology, Deer, Bison, Pech-de-l'Azé I, Mousterian of acheulian tradition type A.

Introduction

Les débats concernant les activités de prédation des Moustériens se sont particulièrement concentrés sur le mode d'acquisition des proies. Les Moustériens pratiquaient-ils la chasse et le charognage (ex. Binford, 1988 ; Chase 1988 ; Jaubert *et al.*, 1990 ; Brugal et Jaubert, 1991 ; Grayson et Delpéch, 1994 ; Stiner, 1994 ; Farizy *et al.*, 1994 ; Fosse *et al.*, 1998 ; Speth et Tchernov, 1998) ? S'ils étaient chasseurs, quels outils employaient-ils pour abattre les proies (ex. Veil, 1990-1991 ; Boëda *et al.*, 1999), sélectionnaient-ils leurs prises selon l'espèce, selon l'âge, ont-ils consommé leurs proies sur le lieu de chasse ou bien effectuaient-ils un transport de certaines parties anatomi-

miques en dehors du site d'abattage (ex. Chase, 1987 ; Farizy et David, 1992 ; Auguste, 1993 ; Patou-Mathis, 1993) ? En revanche, la question de l'organisation des activités de prédation en fonction des saisons a été rarement abordée. Les partisans d'une économie de subsistance moustérienne basée principalement sur le charognage n'ont pas discuté ce point, l'acquisition de la nourriture étant dans ce cas opportuniste et non planifiée (Binford, 1989). L'hypothèse d'un choix des proies en fonction de la saison a le plus souvent été testée dans des gisements où un grand mammifère domine largement, reflète vraisemblablement d'abattages en masse (Slott-Moller, 1990 ; Brugal et David, 1993 ; David et Farizy, 1994 ; Brugal, 1999). En définitive, il n'existe que peu de données sur la saisonnalité

(1) Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire, UMR 5808, Université Bordeaux I, 33405 Talence cedex, armand@iquat.u-bordeaux.fr, e.pubert@iquat.u-bordeaux.fr, m.soressi@iquat.u-bordeaux.fr.

des comportements de prédation pour des sites moustériens à faune variée (voir cependant les travaux de Lieberman, 1993a ; Pike-Tay *et al.*, 1999 pour des sites qui ne sont pas des sites d'abattage).

Les saisons étant une des causes importantes de variation des ressources disponibles, l'économie de subsistance des chasseurs-cueilleurs est fortement influencée par les variations saisonnières (Kelly, 1995). L. Binford a ainsi modélisé l'ampleur et la fréquence des déplacements saisonniers en fonction de l'environnement (Binford, 1980). Ces comportements pourraient, selon certains auteurs, être différents d'un groupe humain à l'autre : les Néandertaliens auraient souvent exploité intensément, pendant plusieurs saisons successives, l'environnement immédiat de chaque site occupé, tandis que les hommes anatomiquement modernes auraient adopté un comportement plus complexe, spatialement et temporellement plus organisé au sein du territoire (Lieberman, 1993b, 1998 ; Lieberman et Shea, 1994 ; Pike-Tay *et al.*, 1999).

Notre objectif est de déterminer si l'ensemble faunique du niveau 4 de Pech-de-l'Azé I (Carsac, Dordogne), attribué au Moustérien de tradition acheuléenne, témoigne d'une organisation saisonnière des comportements de prédation. Cet article présente les premiers résultats obtenus dans ce sens à partir des deux taxons prépondérants dans l'ensemble faunique. Dans un prochain travail qui portera sur la totalité des taxons de grands mammifères du gisement, nous discuterons de la fréquence des déplacements saisonniers que l'on pourrait inférer de la saisonnalité des comportements de prédation. Nous développons particulièrement ici les modalités d'échantillonnage que nous avons adoptées dans le cadre d'une analyse basée sur la cémento-chronologie ainsi que les voies d'interprétation possibles des résultats obtenus sur le Cerf et le Bison qui constituent plus de 80% des restes déterminés spécifiquement (cf. *infra*).

Matériel d'étude

Le gisement de Pech-de-l'Azé I (Carsac-Aillac, Dordogne) est situé dans un paysage ponctué de petites collines, les "pechs" du Sarladais. Il se trouve au pied d'une falaise, à l'entrée d'une grotte s'ouvrant à 40 mètres au-dessus du vallon. A quelques centaines de mètres du site, une source donne naissance au ruisseau de Farge.

Ce gisement a livré plusieurs niveaux de Moustérien de tradition acheuléenne (Vaufrey, 1933 ; Bordes, 1954-1955, 1972). Les premières analyses des processus de formation du site effectuées par J.-P. Texier (*In Soressi et al.*, sous presse) montrent que l'enfouissement des ensembles archéologiques résulte principalement de l'ébouilissement des parois et du toit d'une ancienne cavité ; le ruissellement a également participé à la sédimentogenèse mais de façon moins importante. On peut donc inférer que le matériel archéologique constitue un ensemble déposé et abandonné sur le site, n'ayant probablement pas subi d'importants remaniements.

L'assemblage faunique du niveau 4 attribué au Moustérien de tradition acheuléenne de type A (Bordes, *op. cit.*) est constitué d'environ 4000 restes. Cette accumulation de

restes fauniques n'est pas due à l'existence d'un piège naturel : les squelettes ne sont pas complets et n'ont pas été retrouvés en connexion ; les segments anatomiques ne se sont pas fracturés naturellement. Les principaux arguments qui permettent de montrer qu'il s'agit d'une accumulation d'origine anthropique et non d'une accumulation ayant pour origine les carnivores sont les suivants (Laparra, 2000) :

Taxon	Nombre de restes	NMI _C
<i>Vulpes vulpes</i>	2	1
<i>Sus scrofa</i>	1	1
<i>Cervus elaphus</i>	201	16
<i>Megaloceros giganteus</i>	1	1
<i>Capreolus capreolus</i>	18	1
<i>Rangifer tarandus</i>	13	5
<i>Bos primigenius</i>	7	4
<i>Bison priscus</i>	10	6
<i>Bos/Bison</i>	78	-
<i>Equus hydruntinus</i>	2	1

Tableau 1. Nombre de restes et nombre minimum d'individus de combinaison pour chaque taxon (Laparra, 2000)

Table 1. NISP and MNI for each taxon (Laparra, 2000)

- les restes de Carnivores sont peu abondants (tableau 1) ;
 - les proies sont représentées par une majorité de sujets adultes ;
 - les segments représentés ne correspondent pas à ce que l'on trouve dans les repaires de Carnivores : en particulier au niveau des restes crâniens dont la quantité augmente avec la taille des Herbivores ;
 - enfin, les traces de Carnivores sont rares (une seule pièce porte des traces de régurgitation) tandis que les traces anthropiques (stries de découpe, stries de raclage, "retouchoirs", combustion) sont présentes sur plus de 15% des pièces.
- Le cortège faunique est moyennement varié. Au sein des Herbivores, on trouve par ordre d'importance décroissant : le Cerf, le Bison, le Renne, l'Aurochs, le Chevreuil et le Cheval. Pour les Carnivores, seul le Renard a été déterminé (Laparra, 2000).

Cette association indiquerait des conditions climatiques peu rigoureuses permettant à des espèces de forêt comme le Chevreuil, de se développer. Quant au Cerf, il est de grande taille (*Cervus elaphus*), comme celui du Würm ancien supérieur (Guadelli, 1987). Ces deux informations combinées et le fait que l'industrie associée soit moustérienne nous conduisent à penser que la couche 4 de Pech-de-l'Azé I se serait déposée au cours du stade isotopique 3, c'est aussi ce qu'avait proposé C. Laparra (2000). Les datations radiométriques en cours (H. Jones et J. Rink, Mc Master University, Canada) permettront de tester cette proposition d'attribution chronologique.

Méthodologie

Il existe plusieurs méthodes d'étude des saisonnalités. Elles se fondent principalement sur le cycle de croissance et de chute des bois, sur le degré de maturation des os de jeunes ou de fœtus, sur les stades d'éruption et d'usure des dents ou sur la croissance du cément dentaire.

A Pech-de-l'Azé I, les bois, les os de fœtus ou de jeunes individus étant rares ou absents dans l'ensemble faunique, une analyse basée sur les dents s'est imposée. La méthode cémento-chronologique a été privilégiée puisqu'il s'agit de la seule méthode autorisant l'analyse des individus adultes aussi bien que des juvéniles.

Modalités d'échantillonnage

La cémento-chronologie exige un protocole d'analyse long et coûteux. Or, il n'est pas possible d'évaluer macroscopiquement sur des dents entières l'état de conservation structurelle du cément. Nous avons donc jugé utile, en préalable à l'étude exhaustive du niveau, d'analyser quelques dents en section pour nous assurer de la bonne conservation du cément dans cet ensemble.

Dans le cadre de cette analyse préliminaire, nous avons choisi d'étudier un échantillon prélevé au sein des deux taxons les mieux représentés dans le niveau 4 : le Cerf et le Bison.

Pour nous assurer de ne pas analyser plusieurs fois le même individu, la première étape de notre échantillonnage a consisté à calculer le NMI_C (voir Flannery, 1967) en regroupant les restes dentaires pouvant provenir des mêmes individus. On peut estimer qu'au minimum 16 cerfs et 6 bisons sont représentés dans l'ensemble faunique.

Notre méconnaissance de la dimension de la population d'origine implique l'impossibilité d'estimer la représentativité de l'échantillon étudié (Drennan, 1996), comme cela est souvent le cas dans des sites fouillés anciennement. Il est donc essentiel d'analyser le maximum d'individus pour lesquels cela est techniquement possible, chacun d'eux attestant d'un comportement qui confirmera ou apportera de nouveaux éléments aux observations faites sur les autres individus.

Par ailleurs, un facteur essentiel pour analyser un échantillon non biaisé en terme de population est celui de l'âge des individus étudiés. Nous avons donc choisi de travailler sur les premières molaires qui se mettent en place dans les premiers mois de vie des bisons et des cerfs. En analysant le cément de ces dents, on s'assure d'intégrer dans l'étude toutes les catégories d'âges y compris les très jeunes individus.

Finalement, l'échantillon choisi représente la moitié des individus aussi bien pour le Cerf (8/16) que pour le Bison (3/6).

Principe de la méthode

La cémento-chronologie s'appuie sur les marques de croissance présentes dans le cément dentaire, mises en évidence pour la première fois en 1959 sur des dents d'Elan (Sergeant et Pimlott, 1959). Le cément est un tissu calcifié assez proche histologiquement du tissu osseux. Il

se dépose à la surface des racines des dents de mammifères, de manière continue, depuis la sortie de la dent (ou peu de temps avant) et jusqu'à la mort de l'animal. Sa fonction principale est d'assurer la liaison entre la dent et l'os par l'intermédiaire du parodonte, lui-même lié au cément par des faisceaux de fibres disposés perpendiculairement à l'axe des racines, les fibres de Sharpey (Haas, 1977).

Observé en lame mince sous une lumière polarisée transmise, le cément est composé d'une succession de bandes, parallèles à la surface de la dent et présentant des qualités optiques différentes : des bandes claires alternent avec des bandes sombres relativement plus fines. Ces différences optiques seraient la manifestation de l'effet de biréfringence de la lumière polarisée sur les cristaux contenus dans le cément (Lieberman *et al.*, 1990; Lieberman et Meadow, 1992).

Les facteurs à l'origine de la formation des bandes de cément ne sont pas encore précisément connus, ceux qui sont les plus couramment évoqués sont les changements hormonaux (Kolb, 1978), le stress nutritionnel (Low et Cowan, 1963), ou les variations dans la qualité de la nourriture (Lieberman, 1994) et les différences climatiques saisonnières (Klevezal et Kleinenberg, 1967).

Quoi qu'il en soit, les nombreux travaux réalisés sur des dents provenant d'individus actuels ont montré que, pour la plupart des mammifères des régions tempérées, les zones sombres du cément dentaire (que nous appellerons " ligne de repos ") se forment pendant les mois d'hiver, alors que les zones claires (" bandes de croissance ") se forment pendant le reste de l'année. La nature et l'épaisseur relative du dernier dépôt de cément permettent d'évaluer la saison de la mort de l'animal.

Référentiel actualiste

La cémentochronologie a été validée par des référentiels actualistes pour les deux taxons que nous présentons dans ce travail préliminaire.

Le Cerf, en particulier, a été étudié abondamment (Mitchell, 1963, 1967; Grue et Jensen, 1979; Haas, 1977; Pike-Tay, 1991; Martin, 1994) sur la base d'échantillons comprenant plusieurs centaines d'individus, près de deux mille pour B. Mitchell (Mitchell, *op. cit.*). Toutes les données de ces travaux concordent pour définir une période de formation de la ligne de repos (pour les cerfs des régions tempérées de l'hémisphère nord), allant de janvier à avril, c'est-à-dire pendant les mois d'hiver.

Pour le Bison, la littérature est moins riche en études cémento-chronologiques actualistes. Le travail de Klevezal et Pucek (Klevezal et Pucek, 1987) n'est pas exploitable puisque les résultats sur les périodes de formation des bandes de cément, regroupent les données concernant à la fois des bisons européens, des hybrides bison/bœuf et des bœufs domestiques. Novakowsky (Novakowsky, 1965) a montré à partir d'un échantillon de 97 bisons actuels, que les périodes de formation des bandes de cément semblent être les mêmes que pour les autres espèces de mammifères. Il compare les résultats ainsi obtenus avec ceux issus d'autres méthodes de détermination de l'âge des mammifères : stades d'usure dentaire,

pois du cristallin et poids de la carcasse. Quant à G. Armstrong (Armstrong, 1965), son étude cémento-chronologique réalisée sur quatre bovidés (*Bison bison bison*, *Ovis canadensis canadensis*, *Oreamnos americanus americanus* et *Bos taurus*) met en évidence que la ligne de repos du ciment dentaire chez le Bison se forme pendant les mois d'hiver, alors que la bande de croissance se forme du printemps à l'automne.

Nous utiliserons donc ces données et nous considérerons que la ligne de repos du ciment dentaire, pour le Cerf comme pour le Bison, se forme durant les mois d'hiver.

Technique de préparation et protocole de lecture des bandes de ciment

Avant de réaliser la préparation proprement dite des dents, des moulages en silicone ont été réalisés afin de conserver une copie fidèle de chaque échantillon. Les dents ont ensuite été préparées en lames minces suivant la méthode décrite par Ch. Griggo et E. Pubert (Griggo et Pubert, 1999). Elles ont été incluses dans un bloc de résine polyester et coupées selon un axe longitudinal, puis la surface de coupe de l'une des deux parties que nous avons obtenues a été polie et collée sur une lame de verre. L'épaisseur du bloc a ensuite été réduite sur une rectifieuse et sur un tour de polissage. Il n'y a pas d'épaisseur standard, les lames doivent être observées au fur et à mesure de l'amincissement, jusqu'à obtention d'une vision claire des bandes de ciment.

L'observation des lames a été faite dans un premier temps sur microscope en lumière transmise naturelle et polarisée. La série fut observée à plusieurs reprises dans un ordre aléatoire, en lumière naturelle afin de repérer les limites internes (jonction dentine ciment) et externe du ciment, puis en lumière polarisée afin d'identifier la formation en couches du ciment. Pour chaque série d'observations, le nombre de bandes de ciment ainsi que la nature et l'épaisseur relative de la dernière bande ont été notées. Pour déterminer la saison de mort, nous avons utilisé le protocole suivant : chacune des bandes de ciment est subdivisée en trois parties (début, milieu ou fin de bonne ou de mauvaise saison) et l'état d'avancement du dernier dépôt de ciment est évalué par rapport au dépôt de qualités optiques identiques qui le précède (cf. tableau 2).

Au terme de nos observations, les résultats ont été regroupés dans un tableau afin d'identifier des discordances importantes entre les observations sur un même individu. Si des zones non adjacentes, telles que DBS et MS, ont été enregistrées dans les lectures successives d'une même lame, la lame a été considérée comme illisible.

Dans un deuxième temps, les bandes de ciment ont été analysées à l'aide d'un appareil photo numérique monté sur microscope et d'un logiciel d'analyse d'image, NIH Image de Wayne Rasband. Ce programme, dont l'utilité en cémento-chronologie a déjà été largement prouvée (Lieberman et al, 1990; Lieberman et Meadow, 1992 ; Burke, 1995 ; Griggo et Pubert, 1999), représente graphiquement les bandes de ciment en se basant sur l'intensité lumineuse de chaque point de l'image. Cette méthode d'analyse ne peut remplacer la lecture directe sur microscope car celle-ci permet de définir les limites de la zone mesurée par informatique et de s'assurer que cette zone analysée automatiquement ne comporte rien qui pourrait provoquer un erreur de lecture informatique. En revanche, la lecture assistée par ordinateur permet de trancher dans les cas où la lecture directe s'avère délicate, par exemple à la limite de deux zones adjacentes (voir commentaires sur la lame 10 dans le chapitre suivant).

Résultats

Sur les douze échantillons analysés provenant du niveau 4 de Pech-de-l'Azé I, onze présentaient un ciment bien conservé.

Les résultats obtenus par la lecture directe sur microscope polarisant à lumière transmise et ceux obtenus par l'analyse d'image sont indiqués sur le tableau 3 et la figure 1. En ce qui concerne la lame 10, nous nous sommes trouvés dans le cas où visuellement il n'était pas possible de trancher entre le début de la bonne saison et la bonne saison. L'analyse d'image a permis dans ce cas de mesurer précisément l'épaisseur relative de la dernière bande et d'attribuer la saison de décès à la bonne saison. Pour le Bison, deux individus sont morts en fin de mauvaise saison et un en début de mauvaise saison. En ce qui concerne le Cerf, l'un est mort en fin de mauvaise saison, cinq autres en début de bonne saison et un dernier en bonne saison (figure 2).

Nature de la dernière bande de ciment	État d'avancement	Désignation et code
Bande de croissance	Début	Début de Bonne Saison (DBS)
Bande de croissance	Milieu	Bonne Saison (BS)
Bande de croissance	Fin	Fin de Bonne Saison (FBS)
Ligne de repos	Début	Début de Mauvaise Saison (DMS)
Ligne de repos	Milieu	Mauvaise Saison (MS)
Ligne de repos	Fin	Fin de Mauvaise Saison (DBS)

Tableau 2. Subdivision des zones de ciment et correspondance avec les saisons de mort

Table 2. Subdivisions of cement zones and correspondance with season at death

Figure 1. Sections des dents et résultats de l'analyse assistée par ordinateur. Sur les graphiques, les zones grisées indiquent les limites extérieure (à droite) et intérieure (à gauche) du ciment. La zone grisée de gauche correspond à la dentine, indiquée par un «D» sur les photographies. Les numéros au dessus de chaque pic sur les graphiques correspondent aux lignes de repos «hivernales»

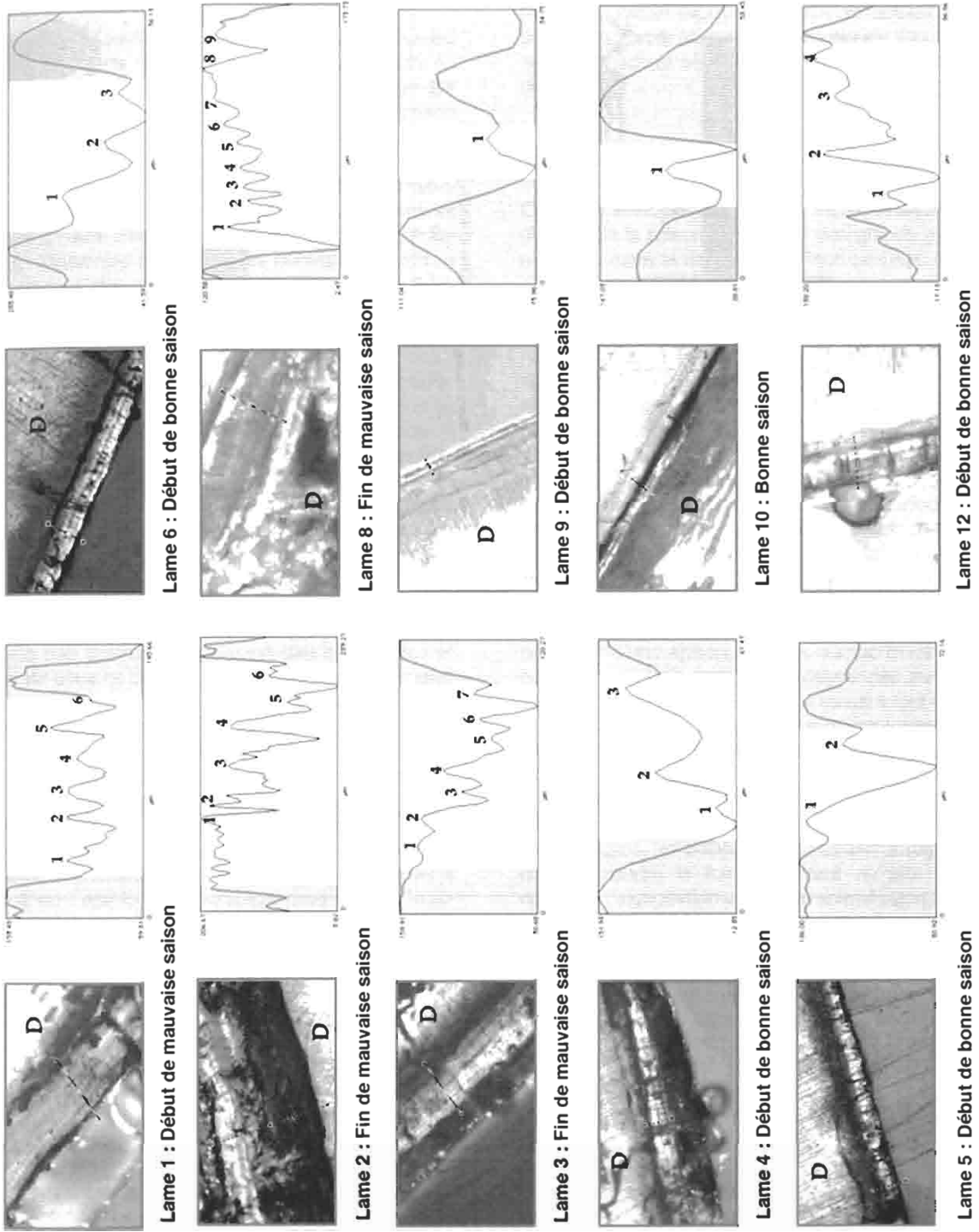


Figure 1. Teeth section and results of the computer assisted analyses. Shaded zone on each side of graphics shows the exterior limit (on the right) and the interior limit (on the left) of the cement. The shaded zone on the left correspond to the dentine ("D" on the photographs). Numbers on each peak show rest lines formed during winter

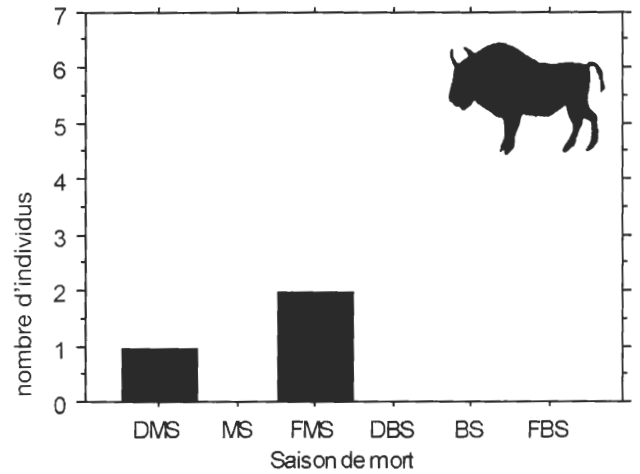
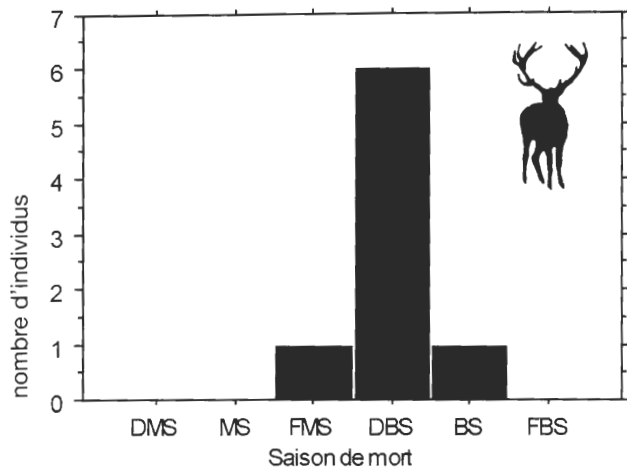


Figure 2. Saison de mort des cerfs (à gauche) et des bisons (à droite). Pour chaque taxon, l'échantillon analysé représente la moitié de la population totale.

Figure 2. Season at death for deers (left part) and bisons (right part). Half of the site population had been analyzed for each taxon.

N° de lame	Taxon	N° échantillon	Anatomie	Conservation du cément	Lecture directe	Analyse d'image
1	Bison	PAI n.inf.100	M1 sup	Oui	DMS	DMS
2	Bison	PAI n.inf.145	M1 sup	Oui	FMS	FMS
3	Bison	PAI n.inf.263	M1 sup	Oui	FMS	FMS
4	Cerf	PAI n.inf.272	M1 inf g.	Oui	DBS	DBS
5	Cerf	PAI n.inf.33	M1 inf g.	Oui	DBS	DBS
6	Cerf	PAI c.4.378	M1 inf g.	Oui	DBS	DBS
7	Cerf	PAI F10 1286/1287	M1 inf g.	Oui	DBS	- *
8	Cerf	PAI n.inf.216	M1 inf d.	Oui	FMS	FMS
9	Cerf	PAI n.inf.86	M1 inf g.	Oui	DBS	DBS
10	Cerf	PAI 15	M1 inf d.	Oui	DBS/BS	BS
11	Cerf	PAI n.inf.69	M1 inf g.	Non	-	-
12	Cerf	PAI n.inf.214	M1 inf d.	Oui	DBS	DBS

* La lame 7 ayant été endommagée lors des dernières observations sur microscope, l'analyse d'image n'a pu être réalisée.

Tableau 3. Détermination des saisons de mort des cerfs et des bisons analysés pour le niveau 4 de Pech-de-l'Azé I ; comparaison entre les résultats obtenus par la lecture sur microscope et ceux obtenus par l'analyse d'image

Table 3. Determination of season at death for deers and bisons analyzed in Pech-de-L'Azé I, level 4. Comparison of results obtained by reading under the microscope and using the computer image analysis.

Discussion

Ces résultats indiquent une saison d'abattage du Cerf du niveau 4 de Pech-de-l'Azé I en fin de mauvaise saison, au début et au cours de la bonne saison. L'analyse menée par J. Bouchud (*in* Bordes, 1954-1955) concluait à une saison d'abattage des cerfs juvéniles de mai à octobre, ce qui correspond approximativement à l'ensemble de la bonne saison. Toutefois, la méthode de Baumann (Baumann, 1949) utilisée par J. Bouchud ne permet pas de déterminer les stades d'usure des séries dentaires avec une grande précision : l'intervalle entre 2 stades consécutifs est d'au moins 3 mois. Cette marge d'erreur doit encore être augmentée quand on travaille aussi sur des dents isolées, comme l'a fait J. Bouchud. Enfin, un degré d'imprécision supplémentaire inhérent à la méthode est lié aux décalages de la période des naissances. Nous attribuons donc la différence entre nos résultats et ceux de J. Bouchud (*in* Bordes, 1954-1955) à la plus grande précision de la méthode que nous avons employée. Il reste que l'ensemble des analyses montre que les cerfs du niveau 4 de Pech-de-l'Azé I ont pu être tués de la fin de la mauvaise saison jusqu'au milieu de la bonne saison.

Peut-on trouver une raison à ce comportement dans l'éthologie des cerfs ? Les femelles et les jeunes sont séparés des mâles de la fin de mauvaise saison jusqu'à la fin de bonne saison (Varin, 1979). Le matériel de Pech de l'Azé I n'a pas permis la séparation des cerfs mâles et femelles car nous ne disposons que de très peu de matériel post-crânien mesurable. Mais l'absence de crâches de mâles (en revanche, il en existe 2 de femelle ; cf d'Errico et Vanhaeren, sous presse) et de bois, nous conduit à penser que la chasse aurait pu se faire aux dépens de groupes sans mâles, c'est-à-dire de groupes familiaux avec femelles et jeunes. Par ailleurs, il faut souligner qu'en cette période de l'année, les femelles sont plus vulnérables et en moins bonne condition physique à cause de la mise bas. Il pourrait donc s'agir ici d'une stratégie privilégiant la facilité de chasse et non la qualité nutritive des animaux.

Quant à la capture des bisons à la mauvaise saison, le modèle de Frison (1978) établi à partir des sites nord-américains nous permet de proposer une hypothèse de chasse liée au stockage de matière animale au cours des périodes rigoureuses. Le piégeage en masse, technique de chasse utilisée parmi d'autres dans les sites américains de mauvaise saison, ne peut être envisagé pour le niveau 4 de Pech-de-l'Azé I, le petit nombre d'individus (NMIc = 6) observés poussant plutôt à conclure à de petits prélèvements. Les résultats obtenus par la saisonnalité semblent indiquer plusieurs captures. Il pourrait s'agir de prélèvements individu par individu sur plusieurs troupeaux. Selon Speth (Speth, 1987, 1997) qui a précisé le modèle de Frison en y ajoutant des données concernant la qualité nutritive des animaux, les femelles auraient été préférées en automne et au début de l'hiver tandis que les mâles, comparativement en meilleure condition par la suite, auraient été choisis en fin d'hiver et au printemps. A Pech-de-l'Azé I, la séparation mâle/femelle n'est pas possible, nous avons simplement observé que seuls des individus adultes étaient présents. L'absence de restes de jeunes bisons pourrait indiquer une chasse faite uniquement aux

dépens de groupes de mâles. Néanmoins, étant donné le mode de chasse évoqué plus haut permettant une sélection précise proie par proie, on ne peut exclure qu'il s'agisse d'une capture sélective des femelles sur des groupes de nurserie.

Conclusions

Ce travail avait pour objectif de tester la faisabilité d'une analyse de la saison de capture des grands mammifères retrouvés dans le niveau 4 de Pech-de-l'Azé I. L'analyse cémento-chronologique ayant été choisie pour la possibilité qu'elle offre d'étudier des sujets de tous âges, nous avons développé une procédure d'échantillonnage raisonnée pour nous permettre de travailler sur un large échantillon représentatif en terme d'âges.

Nos résultats montrent que cette méthodologie est applicable pour le niveau 4 de Pech-de-l'Azé I. Ils permettent de proposer qu'à Pech-de-l'Azé I des comportements saisonniers de prédation pourraient avoir existé. Le Cerf et le Bison semblent avoir été chassés à des périodes de l'année précises et différentes. Ces comportements pourraient s'expliquer, pour le Cerf, par une stratégie privilégiant la facilité de chasse et, pour le Bison, par la nécessité du stockage des matières animales en période rigoureuse.

Afin de discuter de l'organisation des comportements de prédation d'une saison à l'autre, il importe désormais de compléter ces résultats par l'analyse des autres taxons représentés dans ce niveau 4. Ce travail ayant montré que le ciment est bien conservé, nous poursuivrons cette analyse pour l'ensemble des taxons et sur le maximum d'individus possible puisque le nombre d'individus total est faible. Couplé aux données de l'archéozoologie concernant le traitement des carcasses et aux résultats des analyses lithiques, les données sur la saisonnalité permettront de comprendre le fonctionnement du site en ce qui concerne l'exploitation du monde animal selon les saisons. La signification économique et fonctionnelle du faciès Moustérien de tradition acheuléenne étant confuse, il nous apparaît d'autant plus prometteur d'appliquer cette démarche pluridisciplinaire à Pech-de-l'Azé I.

Remerciements

Nous remercions Denise de Sonnevile-Bordes et Jean-Jacques Cleyet-Merle pour nous avoir autorisés à travailler sur la collection du Pech-de-l'Azé I issue des fouilles de F. Bordes. Nous remercions également le Ministère de la Culture, service régional de l'Archéologie d'Aquitaine, le Conseil général de la Dordogne, service départemental de l'Archéologie de la Dordogne et l'U.M.R. 5808, Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire : sans leur soutien financier, ce travail n'aurait pas pu être réalisé. Merci enfin à Loïc Daulnay et à François Lacrampe-Cuyaubère pour avoir travaillé au lavage, au marquage et au classement de la collection F. Bordes.

Bibliographie

- ARMSTRONG G. 1965 - *Tooth cementum of Bovidae with special reference to its use in age determination*. Proceeding of the Sixteenth Alaska Science Conference, 1965, p. 29-30.
- AUGUSTE P. 1993 - Acquisition et exploitation du gibier au Paléolithique moyen dans le nord de la France. Perspectives paléo-écologiques et paléontologiques. In : *IVe colloque international de l'Homme et l'Animal, Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*, Actes des XII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Sophia Antipolis: Editions APDCA, p. 49-62.
- BAUMANN F. 1949 - *Die frilebenden Säugetiere der Schweiz*. Verlag Hans Herber, Bern 1949.
- BINFORD L. 1980 - Willow Smoke and Dogs' Tails : Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, 1980, 45(1), p. 4-20.
- BINFORD L.R. 1988 - Etude taphonomique des restes fauniques de la grotte Vaufrey, couche VIII. In : J.-Ph. Rigaud (Ed), *La Grotte Vaufrey. Paléoenvironnement, Chronologie, Activités Humaines.*, Mémoires de la Société Préhistorique Française, tome XIX, p. 535-563, 20 fig., 4 tabl.
- BINFORD L.R. 1989 - Isolating the transition to cultural adaptations: an organizational approach. In : E. Trinkaus (Ed) *The Emergence of Modern Humans: Biocultural Adaptations in the Later Pleistocene.*, Cambridge : Cambridge University Press, p. 18-41.
- BOËDA E., GENESTE J.-M., GRIGGO C. (en collaboration avec N. Mercier, S. Muhesen, J.L. Reyss, A. Taha et H. Valladas) 1999 - A Levallois point embedded in the vertebra of a wild ass (*Equus africanus*) : hafting, projectiles and Mousterian hunting weapons. *Antiquity*, 1999, 73, p. 394-402.
- BORDES F. 1954-1955 - Les gisements du Pech de l'Azé (Dordogne). I. Le Moustérien de tradition acheuléenne. (avec une note paléontologique de J. Bouchud). *L'Anthropologie*, 58, p. 401-432 et t. 59, p. 1-38.
- BORDES, F. 1972 - *A tale of two caves*. New York : Harper & Row, 169 p.
- BRUGAL J.-P. 1999 - Middle palaeolithic subsistence on large Bovids : La Borde and Coudoulous I (Lot, France). In : *The role of early humans in the accumulation of european lower and middle palaeolithic bone assemblages*, Monographien des Römisch-germanischen Zentralmuseums 42, p. 263-266, 1 fig.
- BRUGAL J.-P. et JAUBERT J. 1991 - Les gisements paléontologiques pléistocènes à indices de fréquentation humaine : un nouveau type de comportement de prédation? *Paléo*, 1991, 3, p. 5-41.
- BRUGAL J.-P. et DAVID F. 1993 - Usure dentaire, courbe de mortalité et "saisonnalité" : les gisements du paléolithique moyen à grands bovidés, In : J.-P. Brugal, L. Meignen, et M. Patou-Mathis (Eds), *Economie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique*, Actes des XVIII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Sophia Antipolis : Editions APDCA, p. 63-77.
- BURKE A. 1995 - Prey movement and settlement patterns during the upper Palaeolithic in southwestern France. *British Archaeological Reports, International Series* , 1995, 619, Oxford
- CHASE P.G. 1987 - Spécialisation de la chasse et transition vers le Paléolithique supérieur. *L'Anthropologie*, 1987, 91(1), p.175-188.
- CHASE P.G. 1988 - Scavenging and hunting in the Middle Paleolithic: the evidence from Europe. In : H.L. Dibble et A. Montet-White (Eds), *Eurasia, Upper Pleistocene Prehistory of Western*, Philadelphia : University Museum, p. 226-232.
- DAVID F. et FARIZY C. 1994 - Les vestiges osseux : étude archéozoologique. In : C. Farizy, F. David et J. Jaubert (Eds), *Hommes et Bisons du Paléolithique moyen à Mauran (Haute-Garonne)*, Gallia-Préhistoire supplément n° 30, Paris : CNRS
- D'ERRICO F. et VANHAEREN M. (sous presse) - Criteria for identifying red deer (*Cervus elaphus*) age and sex from their canines. Application to the study of the upper palaeolithic and mesolithic ornaments. *Journal of Archeological science*
- DRENNAN R.D. 1996 - *Statistics for Archaeologists. A common-sense Approach*. New York : Plenum Publishing, 1996, 278 p.
- FARIZY C. et DAVID F. 1992 - Subsistence and behavioral patterns of some Middle Paleolithic Local Groups. In : H. Dibble et P. Mellars (Ed), *The Middle Paleolithic: Adaptation, Behavior and Variability*, University Museum Press : Philadelphia, Symposium Series v. 2, p. 87-96.
- FARIZY C., DAVID F. et JAUBERT J. 1994 - *Hommes et Bisons du Paléolithique moyen à Mauran (Haute-Garonne)*. Gallia-Préhistoire supplément n° 30, Paris:CNRS, 1994.
- FLANNERY K. 1967 - Culture history vs culture process : a debate in american archaeology. *Scientific American*, 1967, 217, p. 119-122.
- FOSSE P., J.-P. BRUGAL, J.-L. GUADELLI, P. MICHEL et J.-F. TOURNEPICHE 1998 - Les repaires d'hyènes des cavernes en Europe occidentale: présentation et comparaisons de quelques assemblages osseux. In : J.-P. Brugal, L. Meignen, et M. Patou-Mathis (Eds), *Economie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique.*, Actes des XVIII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Sophia Antipolis : Editions APDCA, p. 43-61.
- FRISON G. C. 1978 - *Prehistoric Hunters of the High Plains*. New-York : Academic Press, 1978, 457 p.
- GRAYSON D.K. et DELPECH F. 1994 - The evidence for Middle Palaeolithic scavenging from Couche VIII, Grotte Vaufrey (Dordogne, France). *Journal of Archaeological Science*, 1994., 21, p. 359-375.
- GRIGGO Ch. et PUBERT E. 1999 - Cémento-chronologie de quelques dents de Bouquetin des pyrénées (*Capra hircus pyrenaica*) provenant de la Grotte des Eglises (Ussat - Ariège). *Paléo*, 1999, 11, p. 177-185.
- GRUE H. et JENSEN B. 1979 - Review of the formation of incremental lines in tooth cementum of terrestrial mammals. *Danish Review of Game Biology*, 1979, 11 (3), p. 1-48.

GUADELLI J.-L. 1987 - *Contribution à l'étude des zoocénoses pré-historiques en Aquitaine (Würm ancien et interstade würmien)*. Thèse d'Université, Université Bordeaux I, 1987, 3t., 163 fig., 424 tabl.

HAAS A. 1977 - *Contribution à l'étude des appositions de ciment dentaire au niveau des molaires chez Cervus Elaphus L. (Cerf noble)*. Thèse de Doctorat en Chirurgie dentaire N°32. Université Louis Pasteur Strasbourg 1, 1977, 70 p.

JAUBERT J., LORBLANCHET M., LAVILLE H., SLOTT-MOLLER R., TURQ A. et BRUGAL J.-P. 1990 - Les Chasseurs d'Aurochs de La Borde. Un Site du Paléolithique Moyen (Livernon, Lot). *Documents d'Archéologie Française*, n° 27, Paris : Editions de la Maison des sciences de l'Homme, 1990.

KELLY R. 1995 - *The foraging spectrum*. Smithsonian Institution Press, 1995, 446 p.

KLEVEZAL G. A. et KLEINENBERG S. E., 1967 - *Age determination of mammals by layered structure in teeth and bone* - Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1969, cat. N°5433, p. 1-128.

KLEVEZAL G. A. et PUCEK Z. 1987 - Growth layers in tooth cement and dentine of european bison and its hybrids with domestic cattle. *Acta Theriologica*, 1987, 32(9), p. 115-128.

KOLB M. 1978 - The formation of lines in the cementum of premolar teeth in foxes. *Journal of Zoology*, 1978, 185, p. 259-263.

LAPARRA Ch. 2000. - *Etude paléontologique, taphonomique et archéozoologique de la couche 4 de Pech de l'Azé Ib (Dordogne)*. DEA d'Anthropologie biologique. Université Bordeaux I., 2000, 71 p.

LIEBERMAN D.E. 1993a - The rise and fall of seasonal mobility among hunter-gatherers : The case of the Southern Levant. *Current Anthropology*, 1993, 34, p.569-598.

LIEBERMAN D.E. 1993b - Variability in hunter-gatherer seasonal mobility in the Southern Levant: From the Mousterian to the Natufian. In : G. Peterkin, H. Bricker, et P. Mellars (Eds), *Hunting and Animal Exploitation in the Later Paleolithic and Mesolithic of Eurasia.*, Arch. Pap. AAA, no. 4, 1993, p. 207-220.

LIEBERMAN D.E. 1994 - The biological basis for seasonal increments in dental cementum and their application to archaeological research. *Journal of Archaeological Science*, 1994, 21, p. 535-539.

LIEBERMAN D.E. 1998 - Neandertal and early Modern Human mobility Patterns : comparing archaeological and anatomical evidence. In : T. Akazawa, K. Aoki et O. Bar-Yosef (Eds), *Neandertals and Modern Humans in western Asia.*, New York : Plenum press, 1998, p. 263-276.

LIEBERMAN D.E. et DEACON T.W. et MEADOW R. H. 1990 - Computer image enhancement and analysis of cementum increments as applied to teeth of *Gazella gazella*. *Journal of Archaeological Science*, 1990, 17, p. 519-533.

LIEBERMAN D.E. et MEADOW R.H. 1992 - The biology of cementum increments (an archaeological perspective). *Mammal Review*, 1992, 22, p. 57-77.

LIEBERMAN D. et SHEA J. 1994 - Behavioral differences between Archaic and modern Humans in the Levantine Mousterian. *American Anthropologist*, 1994, 96, p. 300-332.

LOW W.A. et COWAN I. McT. 1963 - Age determination of deer by annular structure of dental cementum. *Journal of Wildlife Management*, 1963, 27, p. 466-471.

MARTIN H. 1994 - *Nouveaux milieux, nouveaux chasseurs : une approche des comportements au post-glaciaire à travers l'étude des saisons de capture du gibier*. Thèse de Doctorat en Anthropologie Sociale et Préhistorique de l'Europe, Université de Toulouse-le-Mirail, 1994, 383 p.

MITCHELL B. 1963 - Determination of age in scottish red deer from growth layers in dental cement. *Nature*, 1963, 198, p. 350-351.

MITCHELL B. 1967 - Growth layers in dental cement for determining the age of red deer. *Journal of Animal Ecology*, 1967, 36, p. 279-293.

NOVAKOWSKY N.S. 1965 - Cemental deposition as an age criterion in bison and the relation of incisor wear, eye-lens weight and dressed bison carcass weight to age. *Canadian Journal of Zoology*, 1965, 43, p. 173-178.

PATOU-MATHIS M. 1993 - Les comportements de subsistance au Paléolithique inférieur et moyen en Europe centrale et orientale, Exploitation des animaux sauvages à travers le temps, In : J.-P. Brugal, L. Meignen, et M. Patou-Mathis (Eds), *Economie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique*, Actes des XVIIIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Sophia Antipolis : Editions APDCA, 1993, p. 15-28.

PIKE-TAY A. 1991 - *Red deer hunting in the upper Palaeolithic of southwest France : a study in seasonality*. British Archaeological Reports, International Series 569, Oxford, 1991.

PIKE-TAY A., CABRERA VALDES V. et BERNALDO DE QUIROS F. 1999 - Seasonal variations of the middle-upper paleolithic transition at El Castillo, Cueva Morin and El Pendo (Cantabria, Spain). *Journal of human evolution*, 1999, 36, p. 283-317.

SERGEANT D.E. et PIMLOTT D.H. 1959 - Age determination in moose from sectioned incisor teeth. *Journal of Wildlife Management*, 1959, 23 (3), p. 315-321.

SLOTT-MOLLER R. 1990 - La faune. In : Jaubert J., Lorblanchet M., Laville H., Slott-moller R., Turq A. et Brugal J.-P. (Eds), *Les Chasseurs d'Aurochs de La Borde. Un Site du Paléolithique Moyen (Livernon, Lot)*, *Documents d'Archéologie Française*, n° 27, Editions de la Maison des sciences de l'Homme, Paris, 1990, p. 34-68.

SORESSI, M., ARMAND, D., D'ERRICO, F., JONES, H.L., PUBERT, E., RINK, W.J., TEXIER J.-P., VIVENT D. sous presse - Pech-de-l'Azé I (Carsac, Dordogne) : nouveaux travaux de recherches sur le Moustérien de tradition acheuléenne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*.

SPETH J.D. 1987 - Les stratégies alimentaires des chasseurs-cueilleurs. *La Recherche*, 1987, 18(1), p. 894-903.

SPETH J.D. 1997 - Communal bison hunting in western North America : background for the study of Paleolithic bison hunting in Europe. In : M. Patou-Mathis (Ed), *L'alimentation des homes du Paléolithique . Approche pluridisciplinaire*, ERAUL 83, 1997, p. 23-57

SPETH J.D. et TCHERNOV E. 1998 - The role of hunting and scavenging in neandertal procurement strategies : new evidence of Kebara Cave (Israel). In : T. Akazawa, K. Aoki et O. Bar-Yosef (Eds), *Neandertal and modern humans in western Asia*, Plenum Press, New-York, p. 223-239.

STINER M.C. 1994 - *Honor Among Thieves:A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*. Princeton, NJ : Princeton University Press, 1994.

VARIN E. 1979 - *Chevreuil, Cerf, Sanglier*. Bordeaux : Edition de l'Orée, 1979..

VAUFREY R. 1933 - Le Moustérien de tradition acheuléenne au Pech-de-l'Azé (Dordogne). *L'Anthropologie (Paris)*, 1933, 93, p. 125-127.

VEIL S. 1990-91 - Die Nachbildung der Lanze von Lehringen. Experimente zur Holzbearbeitung im Mittelpaläolithikum, *Die Kunde*, N.F.,1990-91, 41/42, p. 9-22.