- SOMMAIRE -

Introduction ***3***

Partie 1 :
Présentation du gisement, bases théoriques et pratiques ***7***

Chapitre I : Présentation du gisement 9
Chapitre II : Cadres conceptuels & méthodologie 51
Chapitre III : Eco-éthologie des mammifères présents sur le site 123

Partie 2 :
Etude des ensembles osseux des niveaux Paléolithique ***173***

Chapitre IV : Etude paléontologique 175
Chapitre V : Couche Kouest (Kdenticulés & Kbase) 207
Chapitre VI : Couche Jouest 255
Chapitre VII : Couche Iouest 273
Chapitre VIII : Couche Ks 289
Chapitre IX : Couches G7 et I-J 325
Chapitre X : Couches G5-G6 385
Chapitre XI : Couche F2 419
Chapitre XII : Couches F1bc 433
Chapitre XIII : Couche E 457

Partie 3 :
L'exploitation de la faune au Paléolithique en Quercy ***465***

Chapitre XIV : L'occupation du gisement des Fieux au Paléolithique, influences du climat et choix humains 467

Conclusions ***519***
Bibliographie **525**
Annexes **573**
Tables des figures **611**
Tables des tableaux **615**
Table des annexes **621**
Tables des matières **623**

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

REMERCIEMENTS

Il m'est particulièrement agréable de remercier Jean-Philip Brugal, directeur de recherche au CNRS, et « l'agent » à l'origine de ce sujet. Sa direction scientifique m'a permis de progresser dans mon discours depuis la maîtrise et ses conseils, critiques, explications… quant à l'étude d'un assemblage osseux m'ont été précieux pour mener à terme ce travail.

Je sais gré à Jacques Jaubert, professeur à l'université de Bordeaux 1, et Manuel Domínguez-Rodrigo, professeur à l'université Complutense de Madrid, d'avoir accepté de rapporter ce travail.

Je remercie Robert Chenorkian, professeur à l'université de Provence, et directeur du Lampea, de m'avoir accueillie au sein de son laboratoire mais aussi d'avoir accepté de participer à mon jury de thèse ; tout comme messieurs Jean-Luc Guadelli et Philippe Fosse, tous deux chercheurs au CNRS.

L'accessibilité au matériel archéologique, dont le conseil général du Lot est propriétaire, m'a toujours été facilitée par Eric Labastie et Caroline Lavergne, responsables de ces collections. Cette thèse n'aurait donc pu aboutir dans d'aussi bonnes conditions sans leurs concours, qu'ils en soient remerciés. Diverses structures ont apporté un soutien financier qui a grandement facilité ce travail et que je remercie vivement : les archives départementales du Lot ; l'ACR « Cultures et environnements paléolithiques : mobilités et gestions des territoires des chasseurs-cueilleurs du Quercy » dirigée par Marc Jarry (INRAP - Toulouse) ; ainsi que l'UMR 6636 et l'équipe « Processus culturels, Biologiques et Environnements Quaternaires » dirigée par Jean-Philip Brugal.

Durant ces années de doctorat, j'ai eu l'occasion de rencontrer de nombreuses personnes ayant un lien avec le gisement des Fieux et auxquelles je tiens à dire un grand merci. Il s'agit des lithiciens qui ont notamment essayé de m'expliquer que silex et quartz-quartzites n'étaient pas que des « bouts de cailloux ». Un « spécial merci » à Céline Thiébaut, mais aussi Vincent Mourre, Patricia Guillermin et David Colonge. Un merci également à Géraldine Delfour, Véronique Laroulandie et Marcel Jeannet pour les discussions relatives à leur spécialité et pour les données inédites qui m'ont été confiées. Je tiens aussi à remercier les fouilleurs qui ont participé aux campagnes de terrain, et notamment l'équipe 2010 pour son soutien lors de cette dernière ligne droite avant dépôt du mémoire.

Un énorme merci aux différents spécialistes des « nonos » qui ont partagé leurs connaissances, bibliographie, encouragements, bonne humeur… :

Jean-Christophe Castel, Audrey Prucca, Eugène Morin, Noëlle Provenzano, Nejma Goutas, Myriam Boudadi-Maligne, Jean-Baptiste Mallye, Cédric Beauval et les « Toulousains » Delphine Kuntz, Nadia Cavanhie, Jessica Lacarrière, Laurianne Streit, Jean-Baptiste Fourvel, Sandrine Costamagno et William Rendu. Un très, très, très… grand merci à Marie-Pierre Coumont qui a toujours été disponible pour les questions diverses et variées.

Je tiens également à remercier les différentes personnes du laboratoire Esep/Lampea pour leur aide, encouragement, discussion… et autres moments agréables de détente : Aliette, Annabelle, Alexis, Sabine, Aude, Clara, Amaranta, Stéphanie, Christophe, Jessie, Damien, Robin, Maxence, Sylvianne, Thibaut, Laure…

Toute ma reconnaissance à Dominique Commelin, bibliothécaire ultra efficace, capable de trouver les références introuvables ! Merci également à Stéphane Renault pour son aide lors des petits désagréments informatiques.

Et puis un merci à mes deux « collègues » du bocal de la salle 37 : Maryline et Magali. Ce travail doit beaucoup aux nombreux échanges qu'on a pu avoir, aux bières pour se remonter le moral (et chips au paprika évidemment), aux bonbons chiantos qui mettent de la bonne humeur… Votre amitié m'a été précieuse durant ces années, notamment pour le final ; je pense que je vais conserver un souvenir plus que nostalgique du doigt frétillant de Mary et des jeux de mots (toujours brillants ?) de Mag !

Je souhaite également adresser un grand merci à mes parents, ma sœur, mes oncles et cousines qui m'ont apporté leur soutien et leur aide pendant ces six années.

Je dois également de nombreux encouragements à des personnes qui sont liées de près, de moins près ou pas du tout au monde de l'archéologie : Marie-Fanny, Séverine, Eric, Raphaël, Clémence, Marjorie, Sylvain, Shirley, Renée… un grand merci pour votre soutien et, promis, dorénavant je suis plus disponible !

Enfin, un merci ne suffit pas pour « Monsieur Z » (à défaut d'avoir le droit d'utiliser les autres surnoms). Tu as toujours été présent pour me soutenir et m'encourager, pour me distraire quand la tête était trop pleine de fragments d'os et surtout tu as été capable de supporter mon « merveilleux » caractère durant tout ce temps, caractère qui n'a fait que s'améliorer au fur et à mesure que la date limite s'approchait ! Cette thèse te doit en partie et j'espère à mon tour pouvoir t'aider pour ton final.

P.S. Mary et Mag : page promise, page due …/…

Merci, merci, merci, merci, merci, merci, merci, merci, merci, merci, merci,
*

ÉCONOMIE ALIMENTAIRE ET ENVIRONNEMENT EN QUERCY AU PALÉOLITHIQUE.

ÉTUDE DES ASSEMBLAGES FAUNIQUES DE LA SÉQUENCE DES FIEUX (LOT).

Rapport-Gratuit.com

INTRODUCTION

Les archéofaunes sont une importante source d'informations puisqu'elles constituent une part non négligeable de l'économie de subsistance des hommes préhistoriques et reflètent leurs stratégies d'acquisition et d'exploitation du monde animal.

Les moyens mis en œuvre pour obtenir ces ressources par les Néandertaliens ont suscité de vifs débats. Pour certains auteurs, le charognage est à la base de leur économie alimentaire et seul l'Homme anatomiquement moderne est apte à chasser tout type de gibier (*e.g*. Binford, 1984a, 1985, 1988 ; Stiner, 1991a, 1993, 1994).

Cependant, de nombreux travaux, intégrant approches taphonomiques et archéozoologiques, ont démontré l'inexactitude des arguments avancés (ex. Grayson & Delpech, 1994 ; Marean, 1998 ; Milo, 1998 ; Speth & Tchernov, 1998 ; Marean & Assefa, 1999) et les aptitudes de chasseurs des Hommes de Néandertal sont désormais largement reconnues (ex. Chase, 1988 ; Jaubert *et al.*, 1990 ; Farizy *et al.* 1994 ; Burke, 2000 ; Bar-Yosef, 2002 ; Gaudzinski & Roebroecks, 2000, 2003 ; Speth, 2004a ; Speth & Clark, 2006).

Il est surprenant de constater que les arguments développés d'après la documentation archéologique, pour prouver un charognage de la part de Néandertal, s'appliqueraient tout aussi bien aux assemblages osseux du Paléolithique supérieur, période pour laquelle cette question n'est que rarement soulevée. Pourquoi considérer ces hominidés inaptes à chasser alors même que cette pratique est admise pour des primates non humains (Watts, 2008) et que des chasses collectives avec rabattage des proies vers des membres de la meute embusqués et/ou des irrégularités servant de piège sont connues pour le Loup ou le Lion par exemple (Speth, 2004b) ?

De plus, cette vision considère le charognage essentiellement comme passif, autrement dit une acquisition de carcasses déjà consommées par des Carnivores ou la découverte fortuite d'une charogne, dans un état avancé de décomposition. Or les viandes avariées sont nocives pour les hommes, et non nutritives, puisqu'ils ne possèdent pas le système digestif d'animaux réellement charognards comme le vautour (González Echegaray & Freeman, 1998) ; les ressources disponibles sont souvent limitées lorsque les Carnivores ont un accès primaire à l'animal mort, notamment s'il s'agit de l'Hyène puisqu'elle consomme également la moelle (Blumenschine, 1989).

Le charognage peut, au contraire, être intégré à l'économie de subsistance afin de pourvoir aux besoins du groupe, comme chez les Hadza (Bunn *et al.*, 1988 ; Bunn 2001 ; O'Connell *et al*., 1988a), et revêtir un caractère tout aussi dangereux que la chasse dans le cas de confrontation directe avec les Carnivores (*power scavenging*) afin d'obtenir la proie avant qu'elle ne soit consommée (Bunn & Ezzo, 1993 ; O'Connell *et al*., 2002).

Si l'image d'une économie de subsistance misérabiliste n'est plus de rigueur pour l'Homme de Néandertal, un autre antagonisme concernant l'acquisition du gibier l'oppose à l'Homme moderne. Pour certains, seuls les seconds sont capables de chasses « spécialisées[1] », les premiers étant plus opportunistes (Straus, 1983 ; Mellars, 1989, 1996, 2004). Mais cette hypothèse ne peut être retenue, le spectre des espèces chassées de certains gisements du Paléolithique moyen étant largement dominé par un taxon (ex. Jaubert *et al*., 1990 ; Farizy *et al*., 1994 ; Turq *et al*., 1999 ; Costamagno *et al*., 2006) et la comparaison de plusieurs assemblages moustériens, châtelperroniens et aurignaciens ayant démontré l'absence de différences significatives dans la richesse taxonomique des gisements considérés (Grayson & Delpech, 2002).

Pourtant, une exploitation différentielle des taxons au cours du temps est parfois observée au sein d'un même site ou au niveau régional entre des occupations du Paléolithique moyen et d'autres du Paléolithique supérieur (*e.g*. Speth & Tchernov, 2001 ; Grayson & Delpech, 2003 ; Morin, 2004 ; Bar-Oz & Adler, 2005). Cette différence est-elle le reflet des choix humains ? d'environnements distincts ?

Ces questionnements méritent réflexions car si des changements humains (biologiques et culturels) sont observés pour cette période chronologique, de nombreuses fluctuations climatiques, souvent abruptes, sont également constatées pour l'OIS 3 (Grousset, 2001 ; Bard, 2002), notamment en Europe de l'Ouest (Sánchez-Goñi *et al.*, 2008). Or les biomes végétaux et animaux, dont dépend l'économie de subsistance des hommes préhistoriques, sont étroitement liés aux conditions environnementales. La prédation d'une espèce à un moment donné puis son absence ou raréfaction du cortège faunique pourrait alors davantage correspondre à un changement de biotope qu'à une modification des comportements humains (Delpech & Grayson, 2007).

L'étude de longues séquences stratigraphiques, comme celle du gisement des Fieux, permet justement d'apprécier le rôle respectif de l'environnement et des choix humains. Des occupations de groupes humains différents y sont enregistrées, l'archéoséquence allant de la fin de l'OIS 4 jusqu'au début de l'OIS 2, donc du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur. Cette approche diachronique concerne deux humanités distinctes : l'Homme de Néandertal et l'Homme moderne et concerne leurs comportements de subsistance en un même lieu.

De plus, le gisement présente deux atouts décisifs pour les activités relatives à l'acquisition des ressources animales : sa position géographique et sa topographie. Il se trouve à l'extrémité nord du Causse de Gramat, non loin de la Dordogne (environ 5 kilomètres), autrement dit au carrefour de biotopes, mais aussi proche d'un axe de circulation naturel reliant les plaines du Bassin Aquitain au Massif Central. Cet axe de circulation est utilisé durant tout le Pléistocène supérieur pour les peuplements mammaliens des causses quercynois (Brugal, sous presse), mais aussi pour les déplacements humains, comme en témoignent les matières premières silicifiées du Gourdonnais et du Bergeracois retrouvées dans les gisements du Quercy (Turq, 2000 ; Chalard *et al*., 2007). En ce qui concerne la topographie du site, il s'agit d'une grotte effondrée créant une ouverture de type aven sur

[1] - ici, le terme « spécialisé » implique le choix préférentiel et délibéré d'exploiter une espèce alors que d'autres sont disponibles dans l'environnement, il ne concerne en aucun cas une « économie spécialisée » (se reporter à Costamagno, 2004a pour les différences de définitions).

le plateau. Cette morphologie particulière a pu être utilisée soit comme abri, au niveau des deux porches conservés, soit comme piège naturel pour rabattre le gibier.

Ces spécificités n'intéressent pas que les hommes, mais tout prédateur potentiel (utilisation du site comme tanière, charognage d'animaux chutés accidentellement ou des proies laissées par les hommes). Il est alors nécessaire de distinguer qui, de l'Homme ou des Carnivores, est responsable de l'accumulation et qui a modifié l'assemblage. L'origine de l'accumulation est d'autant plus problématique aux Fieux que l'ouverture verticale est susceptible d'avoir piégé d'autres animaux suite à une chute accidentelle et, dans ce cas, la possibilité d'un charognage par l'Homme se pose également.

Les problématiques abordées dans le cadre de ce travail sont multiples en raison de la complexité des assemblages. Dans un premier temps, il s'agit de caractériser l'origine de l'accumulation des différents taxons, puis de déterminer l'impact des modifications biologiques et abiotiques sur le stock osseux. Suite à cette démarche, il est alors possible d'appréhender l'économie de subsistance des hommes au Paléolithique moyen récent et au début du Paléolithique supérieur (Aurignacien et Gravettien) et d'observer s'il existe des différences dans les modalités d'acquisition et de traitement du gibier alors même que des changements climatiques, biologiques et culturels ont lieu.

Le cheminement suivi, pour répondre à ces questions, débute par une première partie permettant d'exposer les cadres de l'étude : présentation du site et des bases théoriques et pratiques (méthodologie utilisée, concepts abordés…).

Il se poursuit, au sein d'une importante seconde partie, par une approche paléontologique, taphonomique et archéozoologique des différents ensembles osseux paléolithiques des Fieux ; travail analytique nécessaire pour appréhender l'économie de subsistance des hommes préhistoriques.

Il se termine par une troisième partie qui présente une synthèse des différentes occupations et permet de confronter les résultats. Les différences et similitudes observées entre les niveaux sont alors confrontées en fonction des données climatiques et archéologiques afin de comprendre le rôle respectif du climat et des choix humains sur l'économie de subsistance.

PREMIÈRE PARTIE :

PRÉSENTATION DU GISEMENT, BASES THÉORIQUES ET PRATIQUES

CHAPITRE I
Présentation du gisement

À ce jour, la grotte des Fieux est le seul gisement quercynois pour lequel plusieurs niveaux d'occupation du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur sont fouillés. Toutefois, la séquence archéologique n'est pas continue, le site étant divisé en trois secteurs distincts.

I. LOCALISATION DU SITE

La grotte des Fieux se trouve au lieu-dit Les Hauts-Fieux, à 3 km au nord ouest du village de Miers (Lot). Située dans la partie septentrionale du causse de Gramat, dans le Haut-Quercy, la grotte s'ouvre sur le plateau à 250 m d'altitude (fig-I.1). Le site est la propriété de la Communauté de communes du Pays de Padirac.

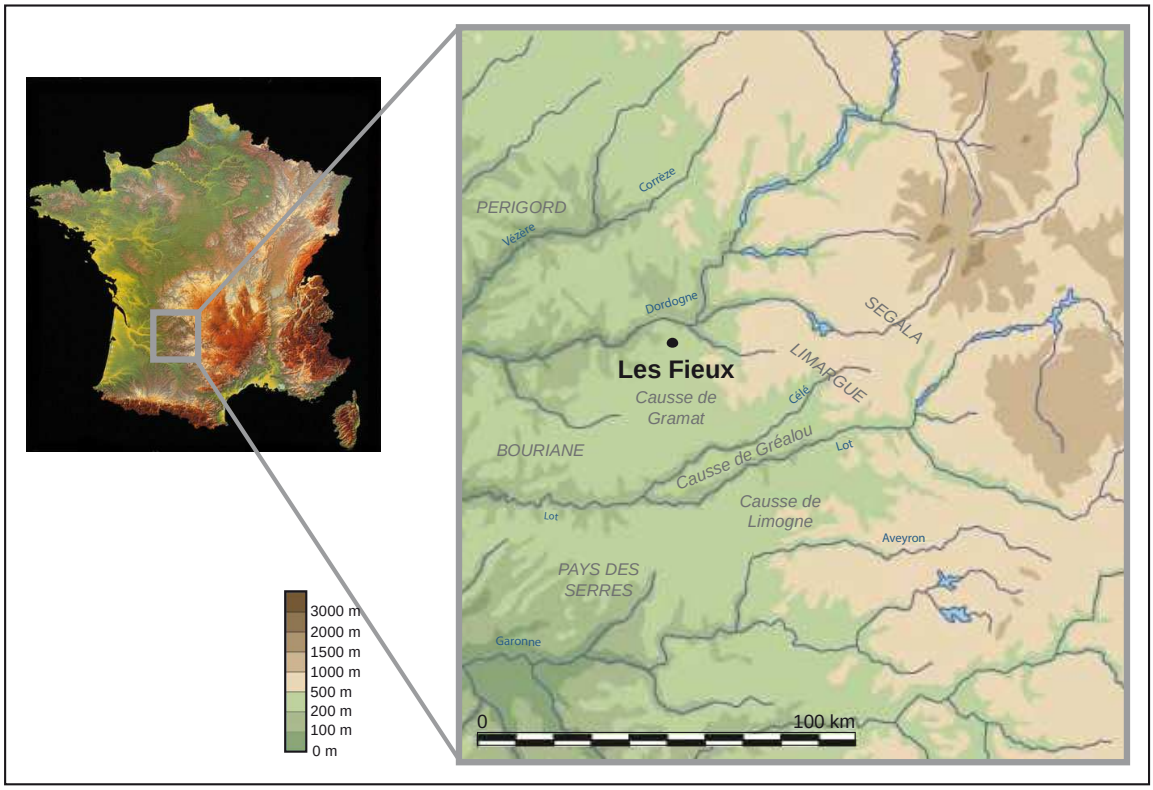


Figure I.1 - Localisation géographique du gisement

La Dordogne est la rivière la plus proche et coule à environ 6 km au nord du site ; il est possible d'y accéder par deux vallées sèches. La présence de la rivière ainsi que des vallées sèches sont considérées comme des critères déterminant l'installation de groupes humains aux Fieux ; le site se trouvant sur une voie d'accès naturelle qui pouvait être utilisée lors des migrations des troupeaux d'herbivores allant de la vallée aux causses et inversement (Champagne *et al.*, 1996).

II. HISTORIQUE DES RECHERCHES

L'équipe du Spéléo-Club de Bergerac est à l'origine de la découverte du gisement. Accompagnés du propriétaire du site M. Caminade, les spéléologues tentaient d'accéder à la rivière souterraine de Padirac par un nouvel accès (fig-I.2). C'est ainsi que la grotte ornée des Fieux fut découverte le 2 novembre 1964.



Figure I.2 - Entrée de la grotte des Fieux avant le début des fouilles (photo F. Champagne)

En 1966, les travaux réalisés par le propriétaire, destinés à aménager l'accès à la grotte, mirent à jour des vestiges sauveterriens. Le propriétaire signala sa découverte à L. Méroc, alors directeur de la circonscription. Ce dernier demanda à F. Champagne et R. Espitalié d'entreprendre des fouilles archéologiques. De 1967 à 1998, les campagnes de fouilles furent dirigées par ces deux chercheurs, puis par F. Champagne seul, secondé par J. Jaubert et A. Fournier, puis P. Jauzon et Ph. Novel.

En 1999, une campagne de fouille conduite par N. Valdeyron s'est limitée au porche Ouest et aux niveaux mésolithiques. Elle consistait en « une réfection des coupes, pour vérification et comparaison avec celles levées au moment de la fouille. Des prélèvements ont également été effectués, pour permettre la réalisation de différents types d'analyses (C14, palynologie, anthracologie, carpologie, sédimentologie) » (Valdeyron, 1999 : 131).

Un projet d'aménagement et de valorisation du site en vue de son ouverture au public est né en 1997, initié par la commune de Miers, la communauté de communes du Pays de Padirac et le Parc naturel régional des Causses du Quercy. Un aménagement a alors été mis en place pour permettre au public de visiter le site, mais aussi pour protéger les niveaux archéologiques, fortement détériorés par les intempéries en l'absence de couverture.

Dans ce contexte, un diagnostic archéologique a été réalisé par l'Inrap pour évaluer « l'étendue et le degré de conservation de vestiges éventuellement présents » aux endroits où la structure métallique de protection sera érigée (Jarry & Salmon, 2003 : 7). Les sondages, réalisés autour du gisement archéologique, se sont tous révélés négatifs.

Enfin, toujours dans la perspective d'une présentation au public, la rectification des coupes et la remise en état du site s'imposaient. Ainsi, un programme triennal de fouille, dirigée par V. Mourre s'est déroulé de 2007 à 2009. Cette opération avait également pour objectif de répondre à certaines interrogations suscitées par l'étude des collections archéologiques : nature des processus de mise en place des dépôts, datations des différentes couches, représentativité des assemblages osseux et surtout une meilleure connaissance de l'archéoséquence.

III. NATURE DU GISEMENT

Le réseau karstique s'est creusé en régime noyé au Tertiaire, au sein de calcaires lithographiques du Bathonien (Jurassique moyen). Le gisement des Fieux possède une topographie particulière puisqu'il s'agit d'une galerie en partie effondrée : bien qu'ayant été une grotte à l'origine, il est actuellement considéré comme un aven dans sa partie effondrée.

Il s'avère difficile de retracer la genèse « de l'ouverture : effondrement de la voûte (…) ou effritement à partir d'un point de rupture avec comme conséquence le recul progressif des deux porches » (Champagne *et al.*, 1990 : 1). Toutefois, les fouilles ont entièrement délimité la partie effondrée de la galerie, qui constitue le locus 1. « Au niveau du sol rocheux, son ouverture mesure 30 m de longueur sur une largeur maximale de 9 m, avec une orientation générale nord-ouest/sud-est » (Champagne *et al.*, *op. cit.* : 2).

Ce locus est divisé en secteurs (fig-I.3) : un secteur central encadré par les porches Est et Ouest. Dans la continuité de ce dernier, se trouve la grotte ornée. Un autre locus a été découvert lors d'un sondage dans le prolongement du locus 1 et correspondrait soit à un second effondrement de la galerie principale, soit à son prolongement par une faille ouverte vers un autre porche (Champagne *et al.*, 1990).

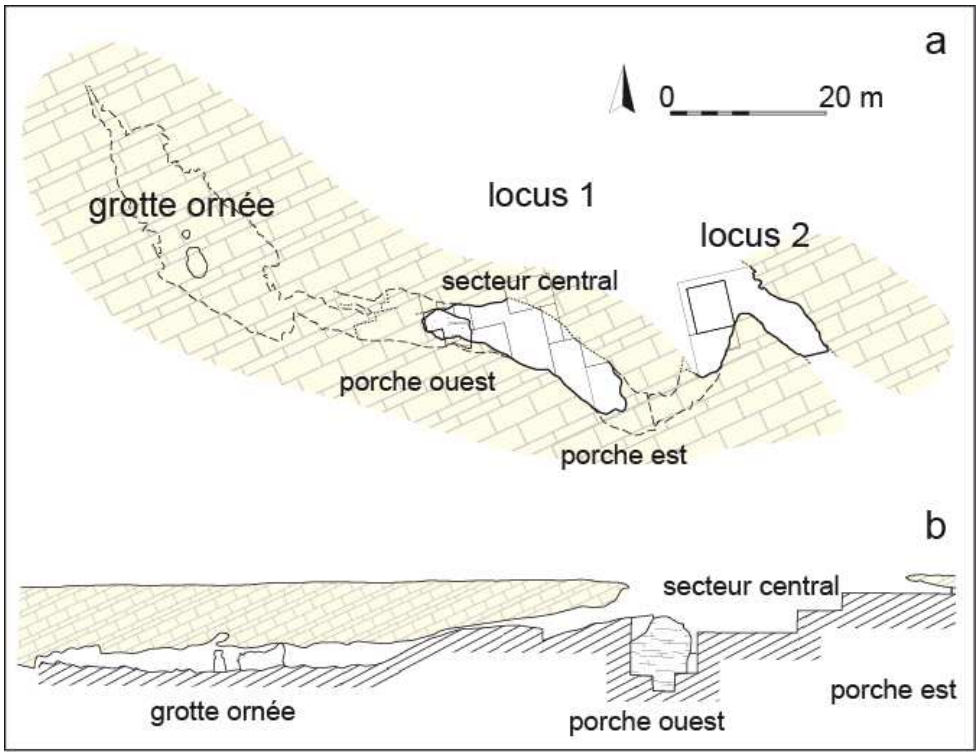


Figure I.3 - Plan général du gisement (DAO V. Mourre d'après Champagne *et al.*, 1990)
a - vue sommitale ; b - vue en coupe (locus 1 et grotte ornée uniquement)

IV. DESCRIPTION DU MATERIEL ARCHEOLOGIQUE

IV.1. LE LOCUS 2

Peu de vestiges archéologiques y ont été récoltés. L'industrie lithique est rapportée au Moustérien, mais serait plus ancienne que celle recueillie dans le locus 1 (Champagne, 1988). Elle fait actuellement l'objet d'un master à l'université de Paris X-Nanterre (G. Chataing, sous la direction d'E. Boëda).

En raison de la faible quantité de vestiges fauniques, de leur mauvaise conservation et d'une attribution culturelle indécise, le matériel osseux du locus 2 n'est pas étudié dans le cadre de ce travail.

IV.2. LA GROTTE ORNÉE

À l'origine de la découverte du gisement archéologique, la grotte ornée est classée comme Monument historique le 13 mars 1968. Une grille est mise en place en 1995 à l'entrée de la grotte pour protéger son accès.

Dès la découverte de la cavité, la présence de mains négatives est constatée. Cette grotte ornée a fait l'objet de nombreuses publications (cf. notamment Glory, 1965 ; Nougier et Barrière, 1965 ; Méroc, 1967 ; Lorblanchet, 1984, 2004, 2010), notamment sur les mains négatives, les ponctuations et les gravures.

L'essentiel des figurations est rattaché à la phase ancienne de l'art paléolithique quercinois avec une phase gravettienne (mains négatives associées aux ponctuations comme à Pech-Merle, aux Merveilles ou à Roucadour) et une possible phase aurignacienne (gravures par piquetage). Les mammouths, gravés par incisions fines, pourraient être plus récents ; ils recoupent des traits piquetés et des mains négatives (Lorblanchet, 2004).

La grotte est constituée d'une salle unique d'une trentaine de mètres de longueur sur une quinzaine de largeur à laquelle on accède par un couloir bas d'une vingtaine de mètres. Les figurations sont localisées sur un grand bloc isolé (fig-I.4), dans la première partie de la salle (un bouquetin, deux mammouths et une ligne dorsale de cheval notamment), mais aussi sur les parois dans la seconde moitié de la salle (mains négatives et ponctuations). Les premiers tracés se trouvent à 30 m de l'entrée. Un massif stalagmitique est interprété comme lithophone en raison de cassures présentes sur les concrétions.

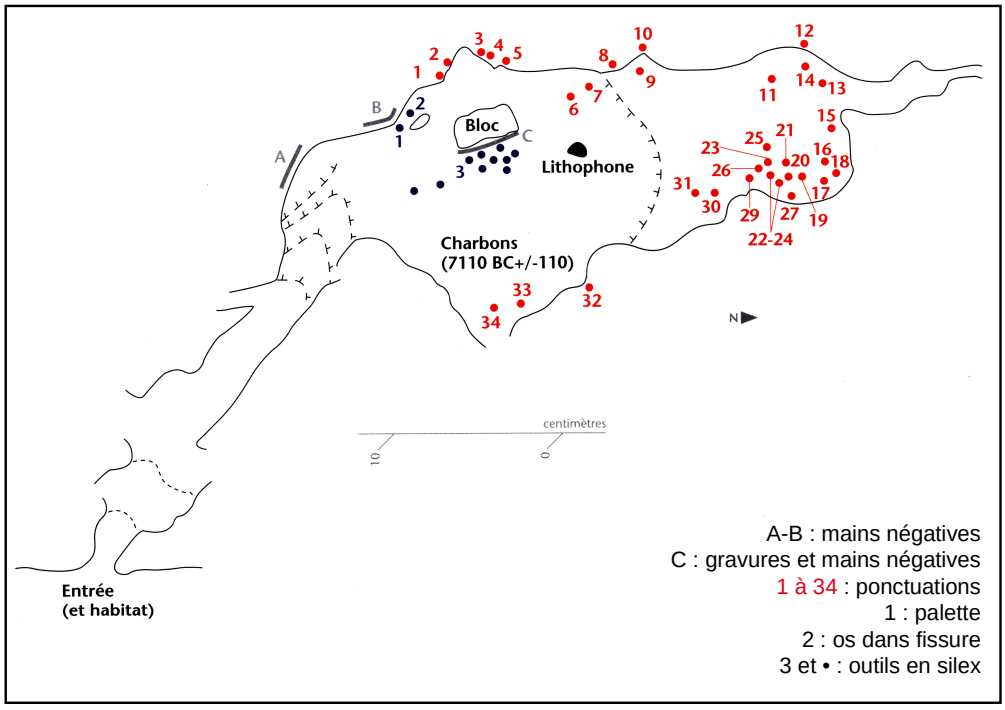


Figure I.4 - Plan de la grotte ornée (d'après Lorblanchet, 2010)

Une vingtaine de silex taillés ont été récoltés (fig-I.5) mais aucune fouille n'a eu lieu dans la grotte proprement dite. Une « palette de peintre » a également été mise au jour, bloc de micaschiste (142 mm de long sur 95 mm de large) avec traces d'ocre rouge (fig-I.6). Aucun vestige faunique n'y a été recueilli.

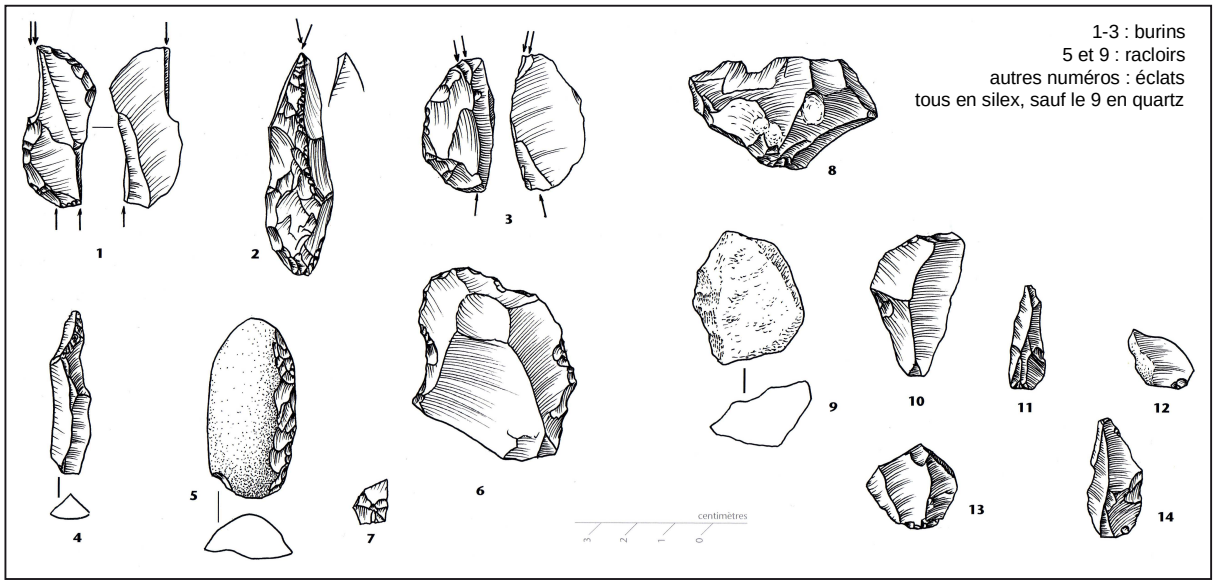


Figure I.5 - Vestiges lithiques découverts dans la grotte ornée (D'après Lorblanchet, 2010)



Figure I.6 - « Palette peintre » : bloc de micaschiste avec traces d'ocre (D'après Lorblanchet, 2010)

IV.3. LE LOCUS 1

La galerie initiale, subdivisée en trois zones (porche Ouest, secteur central, porche Est), livre une séquence sédimentaire d'une puissance de 11 mètres, pour une étendue d'environ 300 m². L'archéoséquence montre des occupations allant du Paléolithique moyen jusqu'au Moyen-Âge (fig-I.7).

Les données concernant l'ichytofaune sont issues des travaux de O. Le Gall (inédit) et S. Cravinho (*in* Mourre *et al.*, 2009), celles concernant l'avifaune de V. Laroulandie (inédit et annexe 1) et celles concernant la microfaune de M. Jeannet (1978 ; sous presse).

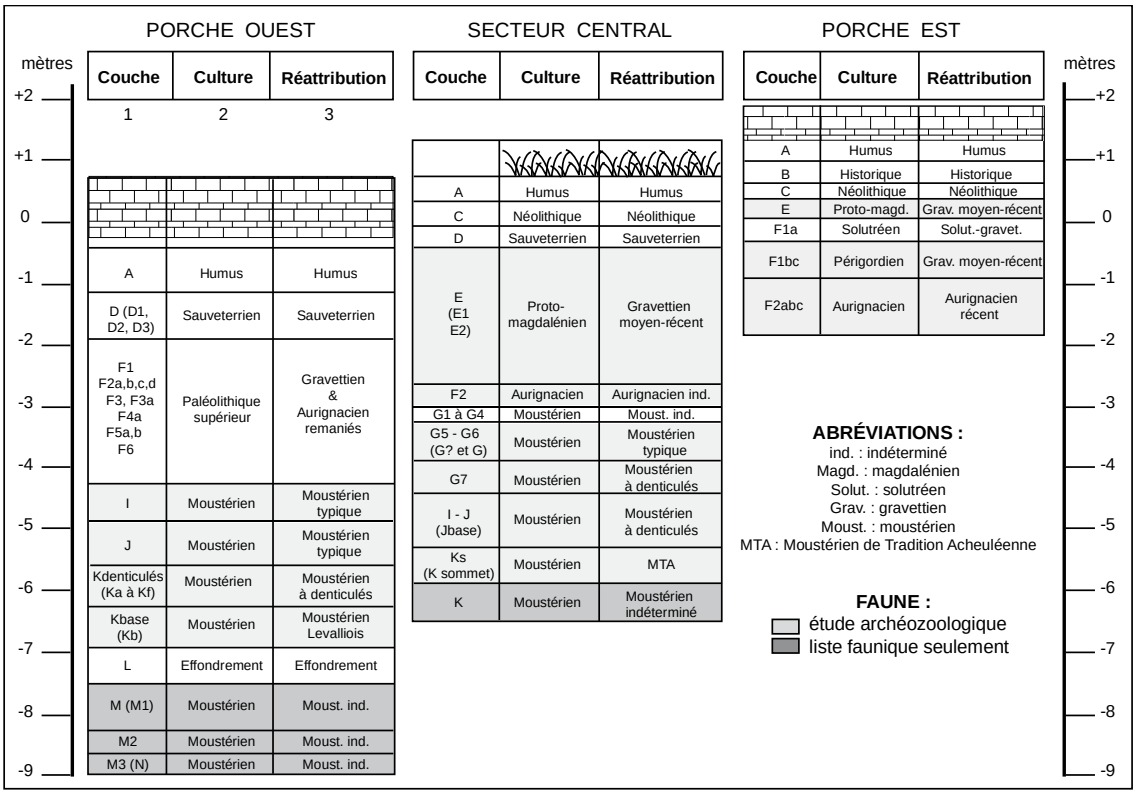


Figure I.7 - Présentation schématique des archéoséquences du locus 1 (tableau 4 *in* Champagne *et al.*, 1990, modifié)

1 - entre parenthèses : sous-couches ou autres dénominations de la couche ; 2 - cultures associées lors des fouilles F. Champagne ; 3 - réattribution après révision des séries lithiques (*cf. infra*)

IV.3.1. Le porche Est

✓ **Couche A**

Cette couche se compose d'humus et a livré quelques restes archéologiques remaniés issus des couches sous-jacentes (médiéval et Néolithique) ; elle est présente dans les trois secteurs.

✓ **Couche B**

Présente uniquement sous le porche Est, cette couche correspond à un niveau médiéval. Le matériel archéologique est constitué de tessons de céramique commune, de rares objets en métal et

de restes alimentaires (la faune est bien conservée) ; elle contient également de nombreuses pierres, en raison de l'épierrement du plateau. Cette occupation est à mettre en relation avec le couvent des Fieux, dont la première édification remonterait au début du XIII° siècle.

✓ **Couche C**

Couche localisée dans le secteur central et le porche Est, dont le matériel met en évidence une zone bouleversée puisqu'il « est difficile à dissocier d'un ensemble comprenant incontestablement des pièces du Sauveterrien et du Paléolithique supérieur entraînées par colluvionnement à partir de la périphérie du gisement » (Champagne *et al*., 1990 : 9). Toutefois, l'existence d'une armature (fléchette à base concave) peut suggérer une occupation lors du Néolithique ancien.

Ces auteurs envisagent une occupation du site liée à la fabrication de la céramique d'après la présence de nombreuses petites soles de cuisson et des fragments de stalactites qui auraient pu servir de matière première pour le dégraissant.

✓ **Couche E (E1, E2 inclus)**

La couche E est présente dans le secteur central et le porche Est. Son attribution chronoculturelle a longtemps été problématique. Dans un premier temps considérée comme épipaléolithique, puis rattachée à un Proto-Magdalénien évolué (Champagne, 1986/87). La révision récente de la série lithique a mis en évidence son originalité : présence de pointes et micro-pointes de la Gravette, associées à des burins du Raysse et une lamelle de la Picardie, et absence de burins de Noailles (Guillermin, 2004, 2006). Ce dernier point peut être interprété comme une caractéristique d'une phase récente du Gravettien, « plaidant pour l'attribution de la couche E au **Gravettien moyen-récent** » (Chalard *et al*., 2006 : 31).

Des **datations** par le radiocarbone ont été effectuées à l'issue de la campagne de fouille de 2007. Sept échantillons ont été envoyés au *Poznań Radiocarbon Laboratory* (Pologne). « Il s'agit exclusivement d'échantillons osseux prélevés en stratigraphie lors de la rectification de la coupe 30-31, dans les niveaux du Paléolithique supérieur. L'objectif était de préciser la chronologie de cette partie de la séquence, et en particulier de dater la couche E » (Mourre *et al*., 2007 : 43).

Les concentrations en azote et en carbone ont été mesurées, permettant de déterminer la fiabilité de datation des échantillons. Ainsi, un échantillon a été exclu en raison d'une concentration en azote trop faible (Fx.07 coupe WE 16-05) et pour quatre autres, le rapport carbone/azote laisse craindre une contamination du collagène par du carbone récent (Fx.07 31-I 1, Fx.07 31-0VI 6, Fx.07 31-0I 18 et Fx.07 31-0I 20). Un autre échantillon, pour lequel la datation est fiable, s'avère être en position secondaire[1] (Fx.07 31-0II 3). Ainsi, une seule datation fiable peut être retenue (échantillon Fx.07 31-0VI 10) et concerne la couche F1c (*cf. infra*).

« La couche E, rapprochée du Gravettien moyen-récent sur la base de critères techniques et typologiques (Guillermin 2006, Chalard *et al.* 2006), demeure donc partiellement calée

[1] - présent dans une zone remaniée par à un terrier, révélé par l'étude géoarchéologique (G. Delfour *in* Mourre *et al*., 2007).

chronologiquement puisque aucune date directe ni aucun *terminus ante quem* n'ont pu être obtenus à ce jour » (Mourre, *op. cit.* : 45).

La couche E compte « plus de 21 000 lames brutes ou éclats de débitage et de très nombreux galets de toute dimension » (Champagne, 1986/87 : 66). La récente révision de la série **lithique** est limitée au matériel en silex du secteur central en raison de l'attribution incertaine du matériel du porche Est par rapport à la stratigraphie ; la majorité des vestiges est concentrée dans ce secteur central avec 19000 vestiges. Plus de la moitié des pièces sont de dimensions inférieures à 1 cm (Guillermin, *op. cit.*).

L'origine des matières premières a été examinée à partir d'un échantillon de 5 400 pièces (qui comprend tous les silex d'origine lointaine). Cette étude montre que les silex sénoniens ont « permis la production en grand nombre des outils à usages domestiques. Ces derniers sont réalisés à partir de sous-produits de la chaîne opératoire de production d'armatures. (…) Contrairement aux silex jaspéroïdes, les matériaux allochtones (silex Sénonien, Grain de mil, Belvès, Bergeracois, Fumelois et Gavaudun par ordre d'importance) apparaissent beaucoup plus polyvalents. Ils peuvent être qualifiés de matière première de voyage, utilisés comme réponses à l'ensemble des besoins que peut avoir le groupe durant ses déplacements. (…) Ce stock diminuant en quantité mais aussi en volume, les préhistoriques ont exploité une matière première locale (silex bajocien), particulièrement adéquate pour la production de supports laminaires relativement robustes » (Chalard *et al*., 2006 : 38).

Deux catégories sont à distinguer au sein de l'outillage en silex : les armatures et les outils à usage domestique (fig-I.8). La première catégorie domine l'outillage (près de 50 %) et constitue l'objectif principal du débitage, les pointes et micro-pointes de la Gravette étant les armatures les mieux représentées, suivies des lamelles à dos.

La prédominance des armatures dans l'outillage laisse entrevoir l'importance des activités cynégétiques pour les Gravettiens des Fieux, et ce malgré le fait que la faune se soit mal conservée dans le limon de la couche E, le site étant interprété comme une halte de chasse (Guillermin, 2006).

Un diagnostic **tracéologique** a été entrepris sur une cinquantaine d'outils afin d'évaluer le potentiel de cette série. Les pièces en silex présentent une patine plus ou moins importante. Certaines pièces présentent des traces d'utilisation assez claires (fractures de type projectile, traces de boucherie, perçoirs…). Par contre, pour les pièces en quartz et quartzite, les traces sont extrêmement difficiles à lire (Coudenneau, 2009).

L'étude **palynologique** concerne deux prélèvements (Renault-Miskovsky, 1994). Le premier, réalisé dans la couche E, indique la présence de Graminées (ou Poacées) appartenant à la famille des Composées (ou Astéracées) : Anthémidée et surtout Cichoriée.
Le deuxième prélèvement a été effectué dans la couche E2 et quatorze taxons ont été déterminés (tab-I.1). Le Pin domine cet ensemble, il est accompagné de conifères (Cupressacées) et d'essences plus thermophiles (Chêne, Orme et Platane) ; les Herbacées se répartissent entre plantes appartenant à la famille des Composées, plantain (*Plantago*) et fougères (Filicale). Le matériel sporo-pollinique

met en avant l'image d'un climat froid, comprenant des épisodes plus cléments (Renault-Miskovsky, 1983).

Arbres	Herbacées
Pinus	*Graminae*
Pinus t. maritima	*Chicoriae*
Ulmus	*Anthemidae*
Quercus t. ped.	*Plombaginae*
Platanus	*Renonculacae*
Cupressacae	*Plantago*
	Urticae
	Polypodium

Tableau I.1 - Couche E ; analyse pollinique du prélèvement 46 (368 grains décomptés) : liste des taxons

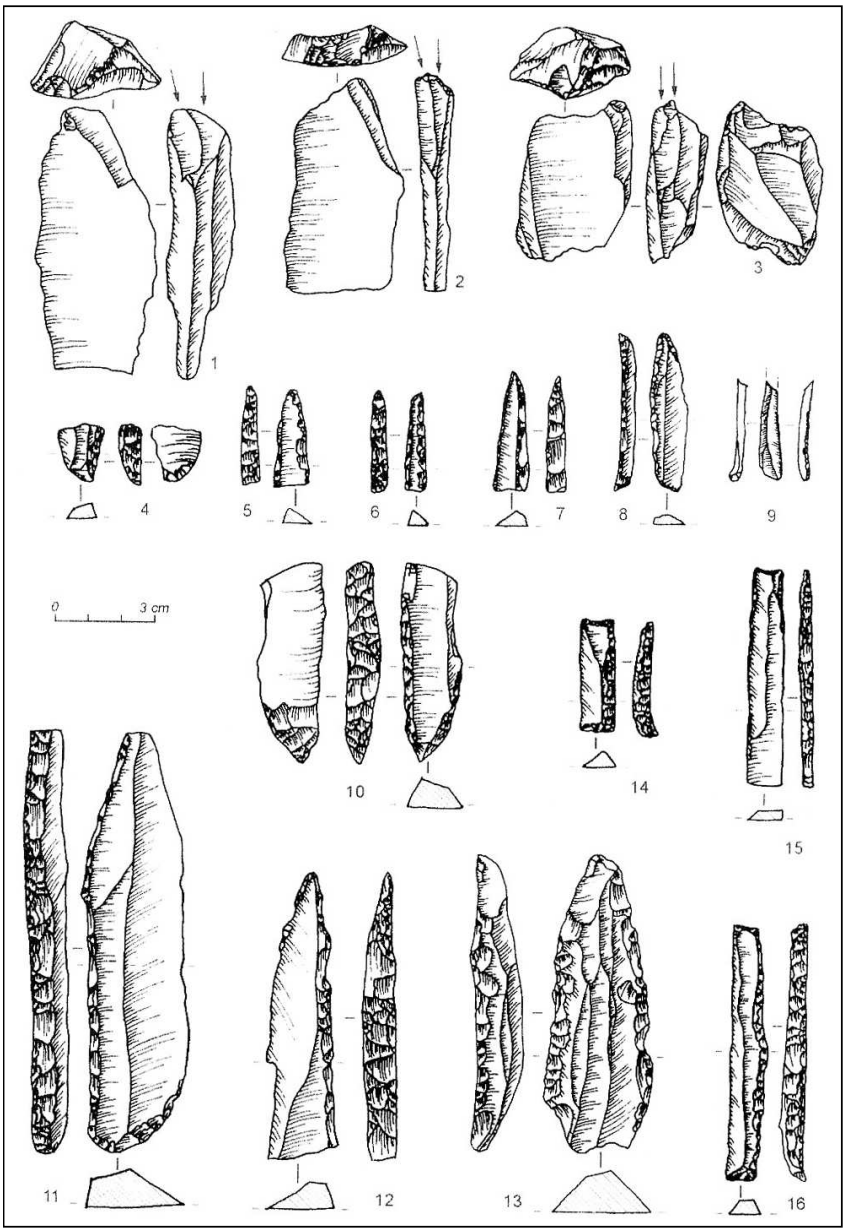


Figure I.8 - Couche E ; industrie lithique (dessins P. Guillermin *in* Chalard *et al*., 2006)
1 et 3 - burins du Raysse, 4 et 8 – microgravettes, 9 -: lamelle de la Picardie, 10 et 12 - pointes de la Gravette, 13 - lame appointée, 14 et 16 - lamelles à dos tronquées et bi-tronquées

✓ **Couche F1a (porche Est)**

Initialement attribuée au Solutréen (Champagne & Jaubert, 1986 ; Champagne, 1986/87), l'étude récente de cette couche a démontré qu'en réalité « les témoins d'une occupation solutréenne aux Fieux sont faibles et mélangés à des éléments gravettiens » (Guillermin, 2006 : 78).

En raison de ce remaniement, cette couche est exclue de l'étude.

✓ **Couches F1b et F1c (porche Est)**

Une **datation** a été effectuée sur un ossement d'ongulé de la couche F1c lors des fouilles Champagne (Champagne, 1986/87) et a donné un âge de 23 900 ± 330 BP (Gif 6303). Une autre datation par radiocarbone, réalisée sur un ossement de la couche F1c, donne un âge de 22 190 ± 200 BP (Poz 22175). Une autre date, considérée comme peu fiable par le laboratoire, est intermédiaire entre les deux dates précédentes : 23 160 ± 290 BP (Poz 22155).

« Ces trois dernières dates constituent un ensemble relativement cohérent correspondant aux dates du Gravettien moyen des principales séquences de référence du Sud-Ouest (fig-I.9). Elles sont également proches de certaines datations directes obtenues pour les œuvres pariétales de la grotte ornée de Cougnac » (Mourre *et al.*, 2007 : 45).

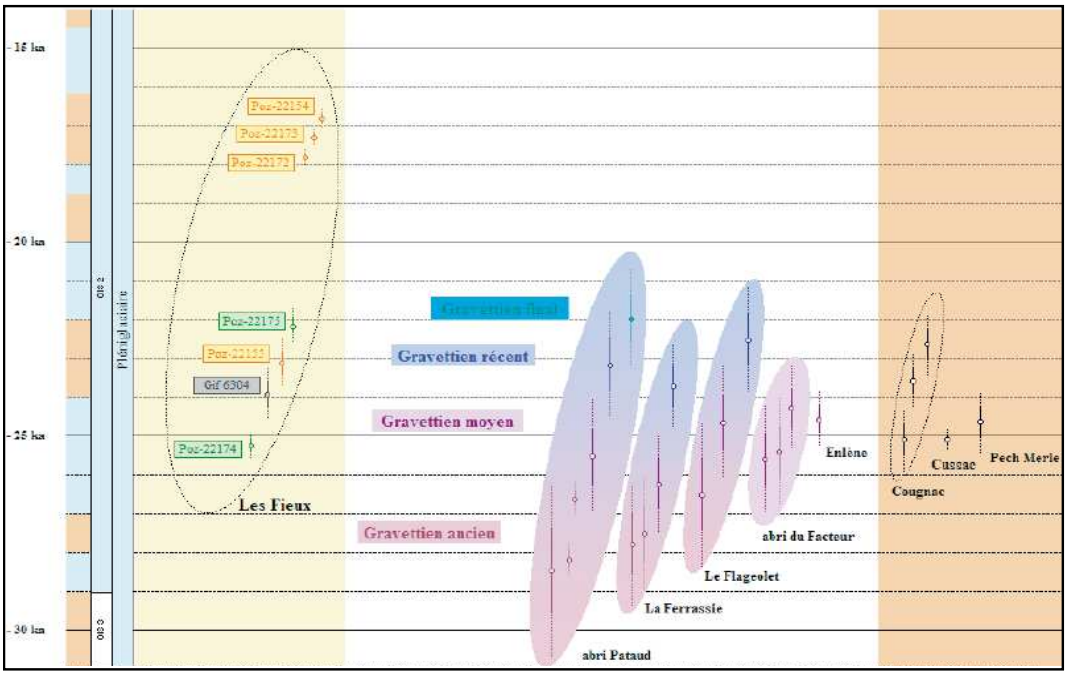


Figure I.9 - Comparaison des datations radiocarbone des Fieux avec les principaux sites gravettiens du Sud-Ouest (d'après Mourre *et al.*, 2007)
Ages BP ; trait plein : 1 sigma ; trait pointillé : 2 sigma) ; les trois datations Poz-22154, Poz-22173 et Poz-22172 correspondent à des os localisés dans un terrier de Blaireau, les dates ne sont donc pas retenues

Ces deux couches ont des effectifs **lithiques** restreints (couche F1b, n = 48 ; couche F1c, n = 46) et contiennent des outillages proches de l'outillage présent dans la couche E puisque les armatures assez variées sont bien représentées et que le burin du Raysse est présent (Guillermin, 2006). Toutefois, « une étude taphonomique et typo-technologique plus approfondie des assemblages

lithiques doit être menée avant d'utiliser les données stratigraphiques de ce secteur » (Guillermin, *op. cit.* : 81).

La **microfaune est abondante**, à la différence de la couche E dans laquelle les sédiments éoliens n'ont pas permis sa conservation. Elle est présentée dans le tableau I.2 et met en évidence un épisode froid, semblable à celui observé aux Peyrugues (Jeannet, sous presse). Aucun reste d'avifaune ou d'ichtyofaune n'a été découvert dans cet ensemble.

		F1b	F1c			F1b	F1c
Rongeurs	*Microtus arvalis*	x	x	Insectivores	*Talpa europea*	x	x
	Microtus agrestis	x	x		*Sorex araneus*		x
	Microtus oeconomus	x	x	Léporidés	*Lepus capensis*	x	
	Dicrostonyx torquatus		x	Carnivores	*Mustela nivalis*	x	
	Arvicola sapidus	x	x	Lézards	*Anguis fragilis*		x
	Arvicola terrestris	x	x	Anoures	*Bufo bufo*		x
Insectivores	*Talpa europea*	x	x		*Bufo calamita*	x	x
	Sorex araneus		x		*Rana temporaria*	x	x

Tableau I.2 - Couches F1b-c ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)

✓ **Couches F2 (F2a, b, c inclus ; porche Est et secteur central)**

L'étude du matériel **lithique** correspond à un travail préliminaire entrepris par F. Bon et J.-G. Bordes (2007) dans le cadre de l'ACR « Quercy ». La série comprend 150 pièces coordonnées et une quinzaine de sacs de tamisage ; elle est attribuable à l'**Aurignacien récent**. Seul le matériel du porche Est est retenu, celui du secteur central apparaissant comme remanié et mêlé au matériel des niveaux moustériens sous-jacents.

Cette industrie est originale par rapport aux autres séries de l'archéoséquence des Fieux en raison de l'absence de silex de variétés locales. Ainsi, les matières premières sont dominées par le silex sénonien, suivi du silex tertiaire (susceptible de provenir du Massif central), du silex maastrichtien du Bergeracois, du Grain de Mil et enfin du silex turonien du Fumelois.

Les états de surface sont assez hétérogènes. Certains tranchants présentent des bords et arêtes vifs alors que d'autres portent des traces d'altération des bords (concassage), quelques pièces sont lustrées et/ou émoussées.

La production lithique (fig-I.10) indique l'introduction sur le site de supports déjà débités (lames, éclats laminaires et éclats), destinés à être transformés en outils ou en nucléus à lamelles (busqué, museau). Seuls les silex sénonien et tertiaire ont été partiellement introduits sous forme de blocs, dévolus à un débitage d'éclats (qui ne semblent pas constituer le support de prédilection des nucléus à lamelles).

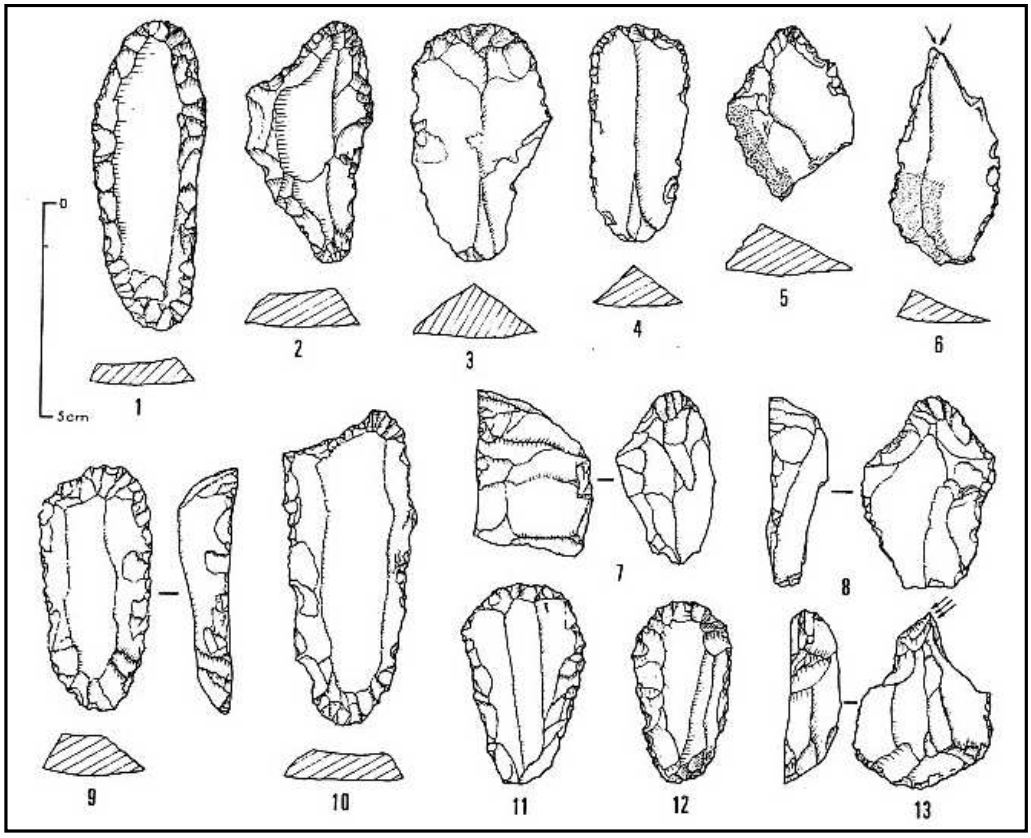


Figure I.10 - Couches F2a,b,c ; industrie lithique (dessins F. Champagne *in* Champagne *et al*., 1990)
1 - grattoir sur lame aurignacienne, 2 et 10 - grattoirs doubles, 3,4,11,12 - grattoirs sur lame, 5 et 8 - grattoirs à museau épais, 6 - burin dièdre droit, 7 et 9 - grattoirs carénés, 13 - burin busqué

Les premières conclusions indiquent que le(s) groupe(s) venu(s) aux Fieux est (sont) arrivé(s) muni(s) d'un équipement déjà constitué sans nécessité d'avoir recours aux ressources environnantes. Cette anticipation a déjà été constatée pour les groupes aurignaciens en Aquitaine ; l'hypothèse d'un déplacement vers un territoire habituellement non fréquenté (Haut-Quercy) serait à retenir. La faune est assez mal conservée.

IV.3.2 Secteur central

✓ **Couches G1 à G4**

Un niveau d'effondrement (G4) et plusieurs niveaux pauvres en vestiges, certainement en position secondaire (G3 à G1), scellent la séquence moustérienne du secteur central (Champagne, 1989). Aucun reste osseux n'a été enregistré dans ces niveaux.

✓ **Couches G5 et G6 (secteur central)**

L'étude du matériel **lithique** est brièvement présentée dans le doctorat de J.-Ph. Faivre (2008). La série lithique indique une exploitation de ressources locales (silex calcédonieux alluviaux) et allochtones (silex sénonien). Elle est principalement composées d'outils finis (racloirs), de produits de débitage (de conception Levallois), d'éclats d'affûtage et de raffûtage de racloirs et de rares nucléus, poussés à exhaustion (fig-I.11).

L'étude du matériel lithique a permis de mettre en avant qu'il s'agissait en réalité d'une seule et même couche (Faivre, *op. cit.*). Les méthodes de fouille (décapages horizontaux, quel que soit le pendage) sont à l'origine de ces différences.

L'**avifaune** indique un environnement froid avec la présence du Tétras lyre (tab-.3).



Figure I.11 - Couches G5-G6 ; industrie lithique (photo J.-Ph. Faivre) : silex allochtones du sénonien

	NR
Tetrao tetrix	6
Perdix perdix	24
Passeriformes ind.	2
Corvidae	2
Pyrrhocorax sp.	2
Corvus corax	2
aves ind.	2
Total	40

Tableau I.3 - Couches G5-G6 ; avifaune, liste faunique (d'après Laroulandie, inédit)
ind. : indéterminé

✓ **Couches G7 et I-J (secteur central)**

Lors de la fouille, la distinction entre ces trois couches du secteur central n'a pas toujours été aisée, ce qu'indique la distribution des vestiges archéologiques (fig-I.12). En effet, pour certaines tranches de décapage, deux couches sont observées, voire les trois (par exemple le carré 18.VII aux profondeurs -490/-500 m).

L'étude du matériel lithique a confirmé l'absence de relation explicite entre les séries des couches I et J issues du porche Ouest et du secteur central (Faivre, 2008 : 336). Elle a également montré que les couches I et J du secteur central, considérées comme distinctes sur la base de l'étude sédimentologique (Bélounis, 1987), ne formaient en réalité qu'un seul et même niveau archéologique.

Par contre, la correspondance entre l'ensemble I-J et la couche G7 apparaît moins marquée. Bien que l'industrie lithique soit sensiblement la même, des différences sont observées entre le sommet de l'ensemble (G7) et la base (I-J).

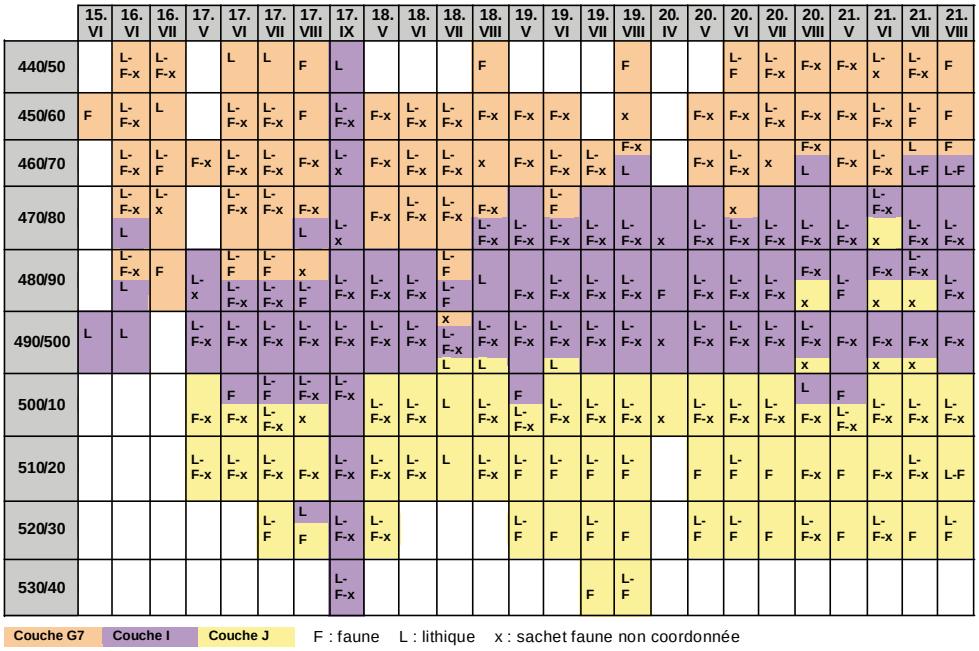


Figure I.12 - Couches G7-I-J ; distribution des vestiges en fonction des altitudes
axe des ordonnées : profondeurs fouillées ; axe des abscisses : carrés fouillés

L'industrie **lithique** (fig-I.13 et I.14) en quartz et métaquartzite est minoritaire à la base de l'ensemble alors qu'elle est en proportion proche des silex dans la couche G7 (quartz et quartzite = 41 %, silex = 57 %). Dans tous les cas, les quartz et quartzites sont exploités selon un débitage Discoïde orienté vers la production d'éclats centrés à talons épais, essentiellement laissés bruts de débitage.

Quant au silex, le débitage Discoïde est également mis en œuvre et la production a pour principal objectif l'obtention de pointes pseudo-Levallois, puis d'éclats débordants et d'éclats centrés (moins nombreux). L'outillage retouché est peu abondant et dominé par le groupe des encoches et denticulés (Faivre, 2004, 2008). Ces industries sont rapportées au Moustérien à denticulés.

Les quartz et quartzites proviennent des formations alluviales de la Dordogne ou des dépôts colluviaux situés aux embouchures des vallées sèches. Les silex bajociens (majoritaires) sont présents dans des affleurements localisés à 2 km au nord-est du site ; les silex calcédonieux sont localisés en rive gauche de la Dordogne. Les silex jaspéroïdes se rencontrent sur la rive droite de la rivière, au sud de la commune de la Chapelle-aux-Saints pour les silex de l'Hettangien (couches I-J), et près des communes de Puy d'Arnac et de Curemonte (Corrèze) pour la couche G7. Enfin, les silex du Bathonien sont difficiles à localiser à l'heure actuelle, des gîtes sont connus entre la commune de Padirac et la vallée du Célé, soit à une distance de 5 à 30 km, vers le Sud, par rapport au site (Faivre, 2004). Les deux dernières matières premières sont les seules à être présentes sous forme de produits débités uniquement.

Dans tous les cas, il faut retenir que les caractéristiques morphométriques et fonctionnelles des industries produites sur quartz/quartzite et sur silex sont proches, avec des produits présentant « deux bords tranchants convergents bruts, opposés à une partie préhensive matérialisée par un dos

bords de nucléus sur les pointes pseudo-Levallois et les éclats débordants ou par un talon épais, néocortical, sur les éclats de direction centripète » (Faivre, 2004 : 89).

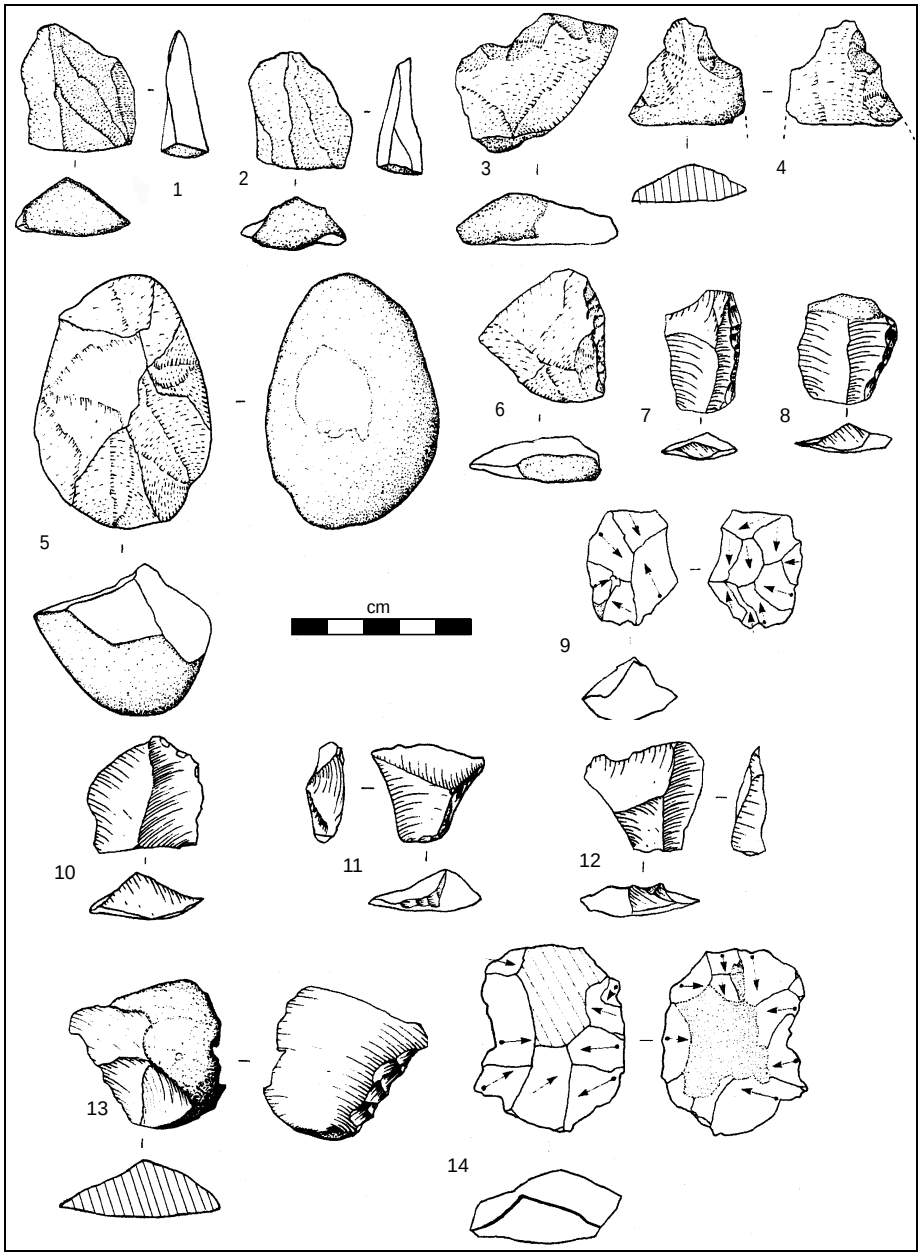


Figure I.13 - Couche G7, industrie lithique (Faivre, 2002)
Quartz/quartzite : 1 et 2 - éclats de direction centripète, 3 et 4 - denticulés, 5 - nucléus Discoïde uniface, 6 – racloirs.
Silex : 7 et 8 - racloirs, 9 - nucléus Discoïde bifacial, 10 - éclat de direction centripète, 11 et 12 - éclats à dos débordant limité (ou pointe pseudo-Levallois), 13 - denticulé, 14 - nucléus Discoïde sur éclat

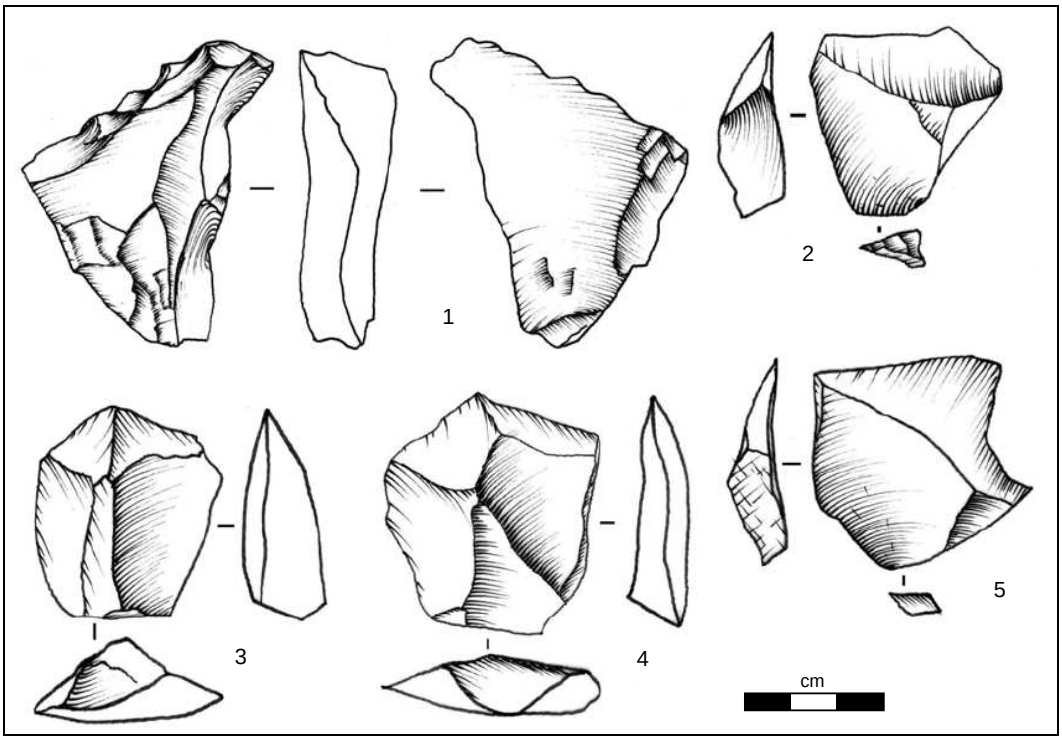


Figure I.14 - Couches I-J, industrie lithique (Faivre, 2008)
Silex : 1 - denticulé, 2 et 5 - pointes pseudo-Levallois, 3 et 4 - éclats de direction centripète

Les données **palynologiques** proviennent d'un prélèvement dans la couche I et correspondent à une étude préliminaire (Renault-Miskovsky, 1984). Les espèces identifiées sont majoritairement des Graminées appartenant à la famille des Composées (Cichoriée, Anthémidée, *Centaurea*), des Chenopodiacées et des Renonculacées (*Thalictrum*). Les premiers résultats mettent en évidence la pauvreté des sédiments en matériel sporo-pollinique ainsi qu'une conservation différentielle des grains rendant délicate l'étude pollinique.

L'**avifaune** est assez riche avec au moins dix espèces pour la couche G7 et six pour l'ensemble I-J (tab-I.4). Ce cortège faunistique indique un milieu plus froid pour le sommet avec la présence du Tétras lyre et du Chocard.

Les données concernant la **microfaune** sont disponibles pour les couches G7 et J uniquement et sont présentées dans le tableau I.5. Un nombre plus important de serpents est observé pour la couche J, alors que les anoures sont plus nombreux dans la couche G7. Ces derniers, ainsi que les couleuvres et la musaraigne aquatique, indiquent la présence de milieux aqueux proches du site (eau vive, nappe stagnante ou marécage).

Enfin, cet ensemble se distingue des autres couches moustériennes par la présence de deux **restes humains**, étudiés par B. Maureille (*in* Mourre *et al*. 2009). Il s'agit :

- d'une seconde molaire déciduale inférieure droite (n°fx.82_18.VI_S.1825) découverte lors des fouilles de F. Champagne dans le niveau G7. D'après la variabilité actuelle, cet enfant avait 8-9 ans ;

- d'une seconde molaire déciduale supérieure droite (n°fx.09_22.V_tamis 36_z 270-275) découverte lors de la rectification de la coupe 21-22 lors de la dernière campagne de fouille (2009), dans l'ensemble I-J. D'après la variabilité actuelle, cet enfant avait probablement 10 ans.

« La présence d'une dent de lait très probablement perdue ante-mortem plaiderait pour une occupation du site assez longue (…). Toutefois, l'hypothèse que l'on soit dans un scénario de halte de chasse pour l'ensemble I-J n'est certainement pas exclue » (Maureille, *op. cit.* : 73).

Bien que des similitudes soient observées entre les couches G7 et I-J (méthode de débitage, présence de restes humains), des différences sont relevées entre la base et le sommet de cet ensemble : silex majoritaire, espèces vipérines et oiseaux de milieu froid pour le sommet ; silex et quartz en proportions équivalentes, anoures plus nombreux et oiseaux de milieu moins froid pour la base. Afin d'apprécier les différences et similitudes entre ces couches d'un point de vue archéozoologique, elles sont étudiées au sein d'un même chapitre (chapitre IX).

	NR	
	G7	I-J
Anatidae	2	1
Bucephala clangula	2	1
Falconiformes	2	
Accipitridae	1	
Haliaeetus albicilla		3
Aegypus monachus	2	
lagopus sp.		1
lagopus cf. lagopus		1
Tetrao tetrix	3	
Perdix perdix	54	65
Coturnix coturnix	1	
Charadriidae		2
Vanellus vanellus	1	
Strigiformes		1
Passeriformes ind.	2	
Corvidae	1	3
Pica pica	3	
Pyrrhocorax pyrrhocorax	1	
Pyrrhocorax graculus	2	1
Corvus corax	14	2
Total	91	81

Tableau I.4 - Couches G7-I-J ; avifaune, liste faunique (d'après Laroulandie, inédit)
ind. : indéterminé

		G7	Jcentral			G7	Jcentral
Rongeurs	*Microtus arvalis*	x	x	Lézards	*Anguis fragilis*		x
	Microtus agrestis	x	x	Serpents	*Elaphe scalaris*		x
	Microtus gregalis	x			*Natrix natrix*		x
	Microtus oeconomus	x	x		*Vipera aspis*		x
	Microtus nivalis	x	x		*Vipera ursinii*		x
	Microtus (t.) multiplex	x		Anoures	*Bufo bufo*	x	x
	Microtus (t.) pyraneicus		x		*Bufo calamita*	x	x
	Arvicola sapidus	x	x		*Bufo viridis*	x	
	Arvicola terrestris	x	x		*Alytes obstericans*	x	x
	Apodemus silvaticus	x	x		*Hyla arborea*	x	
Myoxidés	*Eliomys quecinus*	x			*Pelobates cultripes*	x	x
Insectivores	*Talpa europea*	x	x		*Pelodytes punctatus*	x	
	Talpa minor	x	x		*Discoglossus pictus*	x	
	Erinaceus europaeus		x		*Bombina variegata*	x	
	Neomys fodiens	x			*Rana esculenta*	x	x
	Sorex araneus	x	x		*Rana temporaria*	x	x
	Sorex minutus		x		*Rana dalmatina*	x	x
Chiroptères	*Myotis myotis*		x		*Rana arvalis*	x	
Carnivores	*Mustela nivalis*	x	x				

Tableau I.5 - Couches G7 et I ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)
x : présence

✓ **Couche Ks**

Lors des fouilles Champagne, la couche Ks a été considérée comme le sommet de la couche K fouillée sous le porche Ouest. En réalité, ce sont deux unités stratigraphiques qu'il faut distinguer d'après les données géoarchéologiques (différences sédimentaires) et lithiques (proportion des matières premières et comportements techniques différents).

L'industrie **lithique** (fig-I.15) comprend 395 pièces (débris inférieurs à 2 cm exclus des décomptes), réparties en trois groupes de matière première :

- quartz et quartzites (48,3 %) ;
- silex (46,4 %) dont silex Sénoniens (plus de 80 % des silex) et silex jaspéroïdes de l'Infralias, du Tertiaire et du Jurassique
- basalte (5,3 %).

Les quartz et quartzites et les silex tertiaires ont été prélevés sous forme de galets alluviaux d'origine locale (rives de la Dordogne) ; les silex du Sénonien peuvent provenir des gîtes du Coniacien situés dans le Gourdonnais (30 km à l'ouest des Fieux) ; les silex jaspéroïdes de l'Infralias et les silex jurassiques sont présents sous formes de blocs issus d'affleurements près des rives de la Dordogne (Faivre, 2006).

Plusieurs procédés techniques sont mis en œuvre en fonction des matériaux. Les silex sénoniens ont fait l'objet d'une production bifaciale (seuls les éclats de façonnage sont présents) et d'une production d'éclats Levallois non retouchés. Les silex dont l'origine est locale ou proche sont présents sous la forme de supports de débitage déjà largement exploités et poussés à exhaustion *in situ*. Les quartz/quartzites sont les seuls matériaux pour lesquels toutes les étapes de la chaîne opératoire sont représentées (Faivre, 2003 : 110).

Même si différentes méthodes, mises en œuvre sur différents matériaux, sont observées au sein de l'industrie lithique, les nombreux raccords effectués et la distribution hétérogène des vestiges indiquent un seul et même ensemble, et non le résultat de biais taphonomiques, comme un remaniement de niveaux archéologiques (Faivre, 2003).

La présence d'éclats de façonnage de bifaces permet d'attribuer cette série à un **Moustérien de Tradition Acheuléenne (MTA)** (Faivre, 2006).

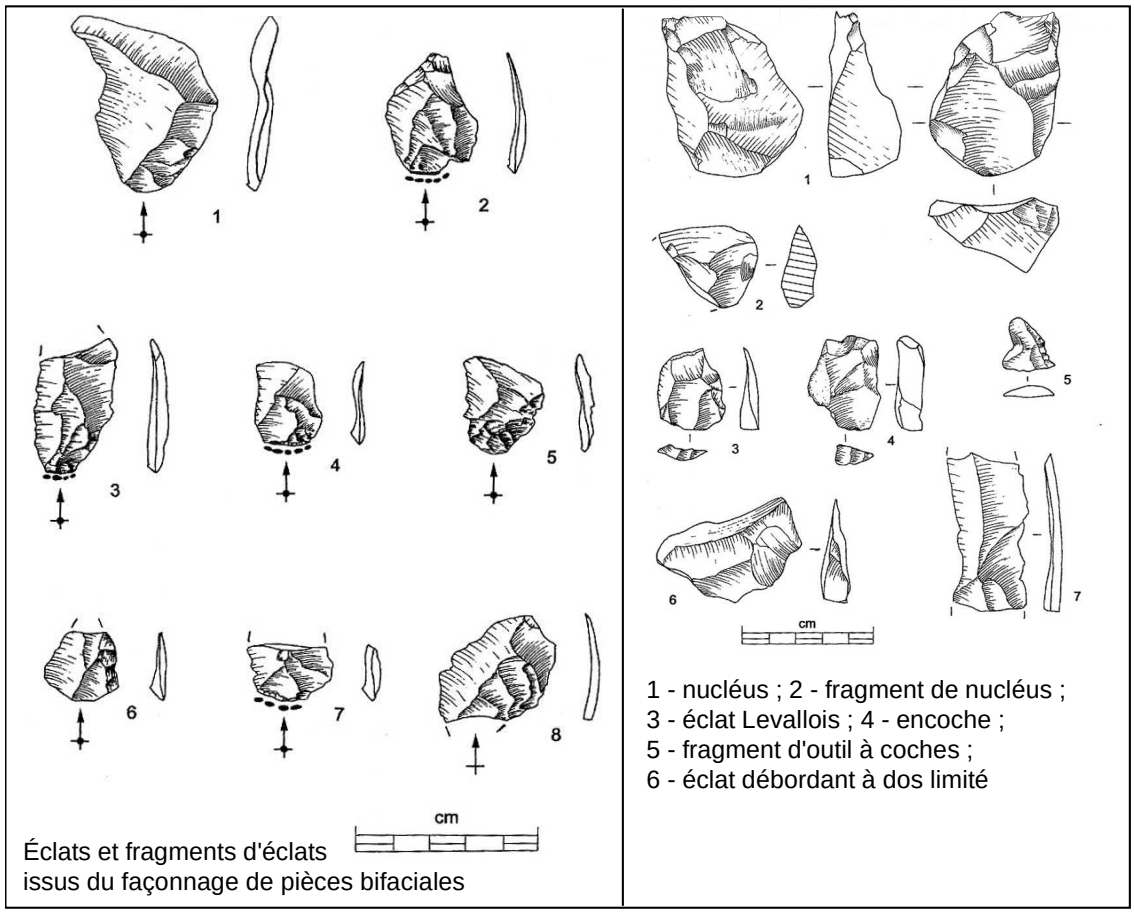


Figure I.15 - Couche Ks ; industrie lithique (Faivre, 2003)

Une analyse **tracéologique** de ce techno-complexe original a été réalisée afin de déterminer si les éclats de taille de biface n'étaient que des déchets ou avaient été utilisés (Claud, 2008).

Malheureusement, sur la totalité du matériel examiné (194 pièces en silex dont 50 éclats de taille de biface), un seul éclat de silex jaspéroïde présente des traces macro- et microscopiques. Le reste du matériel est affecté de manière importante par un agent perturbateur mécanique (de type piétinement et/ou compaction des sédiments) puisque des esquillements, des écrasements, des polis plats et des émoussés naturels sont observés sur les tranchants.

Sur la base des esquillements, de l'émoussé macro- et microscopique et du micro-poli, l'éclat présentant des traces d'utilisation (sur son bord distal droit) est interprété comme un outil utilisé pour couper des matières carnées et/ou cutanées (fig-I.16).

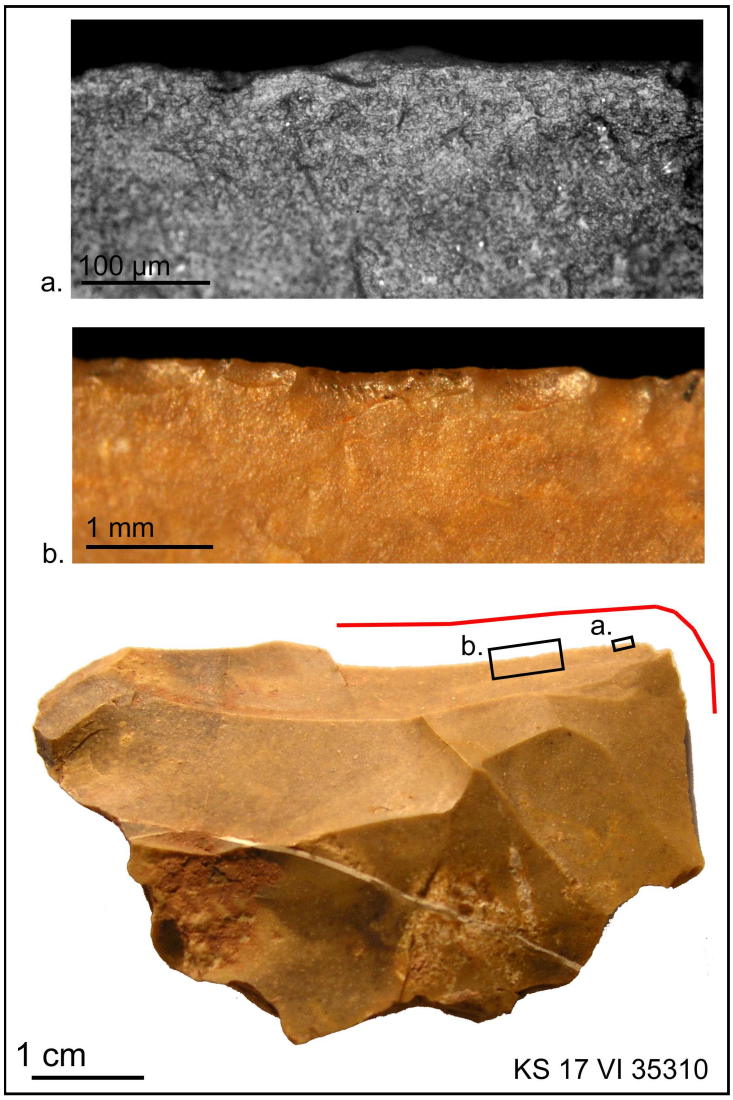


Figure I.16 - Couche Ks ; éclat en silex avec traces de boucherie (photo E. Claud)

Le spectre **ichtyofaunique** est le plus riche des couches pour lesquelles il est disponible. Il comprend deux salmonidés : saumon (*Salmo salar*) et truite (*Salmo trutta*) ; des cyprinidés : chevesne (*Leuciscus cephalus*) et ablette (*Alburnus alburnus*) ; du brochet (*Esox lucius*) et de l'anguille (*Anguilla anguilla*).

La présence de l'ablette semble résulter du phénomène de poisson gigogne, elle est probablement parvenue aux Fieux à l'intérieur d'un brochet ou d'une anguille. L'étude des vestiges ichtyofauniques issus du tri de la microfaune a permis de mettre en évidence des traces de digestion sur les vertèbres. La présence des poissons serait tributaire de leur consommation soit par un carnivore soit par un oiseau (Cravinho, 2009).

Les milieux aqueux sont toujours présents dans un environnement proche du site d'après la **microfaune** (tab-I.6). Pour le secteur central, la couche Ks est la première à s'inscrire pleinement dans le stade isotopique 3, la transition OIS 3 - OIS 4 étant observée au sein de la couche K sous-jacente (Jeannet, 2003).

Rongeurs	*Microtus arvalis*	Léporidés	Léporidés ind.
	Microtus agrestis	Carnivores	*Mustela nivalis*
	Microtus gregalis		*Mustela erminea*
	Microtus oeconomus	Lézards	*Lacerta viridis*
	Microtus nivalis		*Lacerta agilis*
	Microtus brecciensis		*Anguis fragilis*
	Microtus (t.) multiplex	Serpents	*Coronella austriaca*
	Arvicola sapidus		*Natrix natrix*
	Arvicola terrestris		*Natrix maura*
	Apodemus silvaticus		*Vipera aspis*
Myoxidés	*Eliomys quercinus*		*Vipera berus*
Sciuridés	*Marmota marmota*	Urodèles	*Salamandra salamandra*
Insectivores	*Talpa europea*	Anoures	*Bufo bufo*
	Talpa minor		*Bufo calamita*
	Erinaceus europaeus		*Bufo viridis*
	Neomys fodiens		*Alytes obstericans*
	Sorex araneus		*Rana esculenta*
	Sorex minutus		*Rana temporaria*
Chiroptères	*Myotis myotis*		*Rana dalmatina*
	Myotis blythii		

Tableau I.6 - Couche Ks ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse) ; ind. : indéterminé

Concernant l'avifaune, la présence du Chocard et du Tétras lyre indique un milieu froid, les autres taxons étant suffisamment ubiquistes pour s'adapter à cet environnement (tab-I.7). Par ailleurs, plusieurs stries de découpe ont été observées sur les restes aviaires. Il s'agit d'un tibia de Grand corbeau pour lequel il est difficile d'apprécier l'origine des traces (prélèvement de la viande ou autre ?) et de deux phalanges, l'une de Vautour moine, l'autre de Pygargue à queue blanche (fig-I.17). Dans le second cas, une exploitation dans un but non alimentaire est envisageable.

	NR
Anatidae	2
Accipitridae	1
Perdix perdix	15
Charadriidae	1
Passeriformes ind.	1
Corvidae	1
Pyrrhocorax pyrrhocorax	2
Corvus corax	14
aves ind.	1
Total	38

Tableau I.7 - Couche Ks ; avifaune, spectre faunique (d'après Laroulandie, inédit)
ind. : indéterminé



Figure I.17 - Couche Ks ; phalanges de Vautour moine (gauche) et de Pygargue à queue blanche (droite) avec stries de découpe (photo V. Laroulandie)

✓ **Couche K central**

Ce niveau a été distingué de la couche Ks en raison de différences sédimentaires (Faivre, comm. pers.). La couche n'a pas été fouillée dans sa totalité. Le matériel lithique est assez pauvre et correspond à un Moustérien indéterminé (Faivre, comm. pers.), la faune est assez bien conservée.

Ce niveau archéologique n'est pas considéré dans ce travail car seule la partie supérieure de la couche a été fouillée. Une liste faunique est donnée en annexe 2 pour la grande faune, et dans le tableau I.8 pour la microfaune.

Rongeurs	*Microtus arvalis*	Myoxidés	*Eliomys quercinus*
	Microtus agrestis	Insectivores	*Talpa europea*
	Microtus gregalis		*Erinaceus europaeus*
	Microtus oeconomus		*Neomys fodiens*
	Microtus nivalis		*Sorex minutus*
	Microtus brecciensis	Carnivores	*Mustela nivalis*
	Microtus (t.) multiplex	Lézards	*Lacerta viridis*
	Dicrostonyx Torquatus		*Lacerta agilis*
	Arvicola terrestris	Serpents	*Natrix natrix*
	Apodemus silvaticus		*Vipera berus*
		Anoures	Anoures ind.

Tableau I.8 - Couche K central ; microfaune, liste faunique (Jeannet, 2003)

IV.3.3. Porche Ouest

✓ **Couche D (D1, D2, D3 inclus)**

Ces couches, présentes sous le porche Ouest et dans le secteur central, sont attribuées au Sauveterrien. Deux datations par le radiocarbone ont été réalisées : 9 450 ± 190 BP (Gif 1807) et 9 060 ± 190 BP (Gif 1281). La date la plus ancienne correspond à un charbon prélevé à la base de la séquence, la seconde à un charbon prélevé dans le plancher stalagmitique, à l'intérieur de la grotte ornée. Des éléments de parures, des restes humains et des petits foyers ont été mis au jour.

Le matériel faunique mésolithique a fait l'objet d'une étude archéozoologique récente par A. Thibeau (sous presse).

✓ **Couches F1 à F6**

Attribuées au Paléolithique supérieur, « la série révèle une association d'éléments aurignaciens (essentiellement des burins busqués, lames aurignaciennes) et gravettiens (pièces à dos, burin du Raysse et pointe de la Font-Robert). Les premiers sont présents de manière ponctuelle sur toute la surface du secteur, tandis que les seconds sont plus concentrés, proches du massif stalagmitique » (Guillermin, 2006 : 81).

Ces niveaux apparaissent comme remobilisés et, par conséquent, ne sont pas retenus pour cette étude. C'est pourtant au sein de l'une de ces couches que deux os encochés ont été découverts (fig-I.18). Leur localisation précise est impossible en raison de l'enregistrement incomplet.

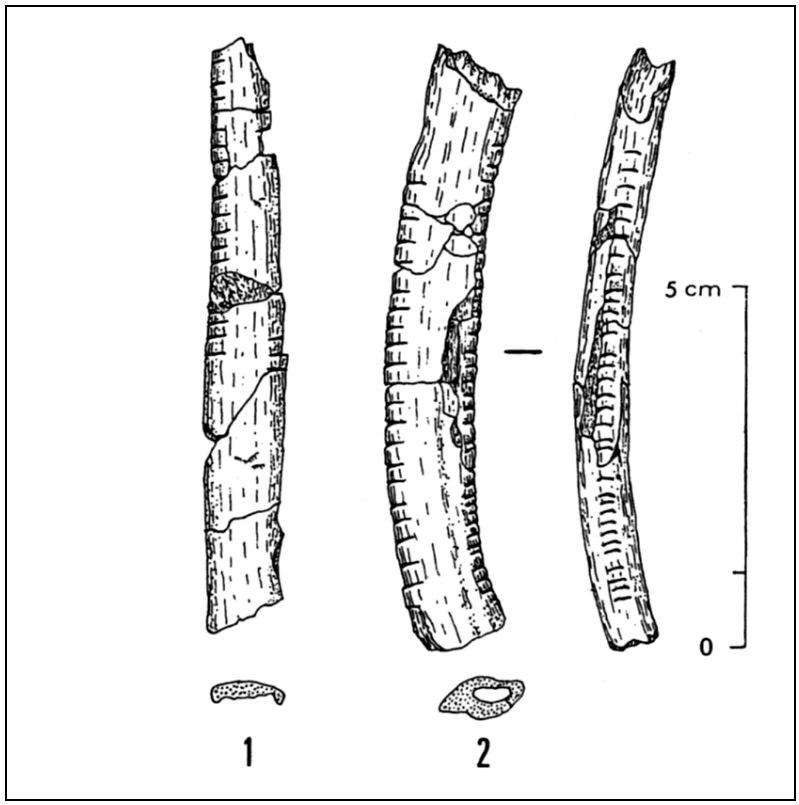


Figure I.18 - Couches F1 à F6 ; os encochés (d'après figure 18 *in* Champagne *et al*., 1990)
a - fragment diaphysaire, un des bords comprends au moins 19 encoches, et l'autre 3 encoches ;
b - portion de côte de moyen ongulé, le bord concave est décoré de 32 encoches, le bord convexe de 22

✓ **Couche Iouest**

Afin de distinguer les couches I présentes dans le secteur central et le porche Ouest, celle de la seconde zone a été renommée « Iouest ».

L'industrie **lithique** (fig-I.19) de cette couche est pauvre mais homogène et renferme 315 pièces, dont 92 outils (Jaubert, 1984) ; elle a été attribuée à un **Moustérien typique**.

Les matières premières comprennent en quantité quasi équivalente du quartz[2] (50 %) et du silex et apparenté (48 %), puis du basalte (2 %). L'importante proportion du quartz résulte, entre autre, de la fragmentation de ce dernier, tributaire de la nature de ce matériau et démontrée par la présence des nombreux débris. Selon l'approche typologique en vigueur, le débitage est non Levallois, non laminaire et non facetté.

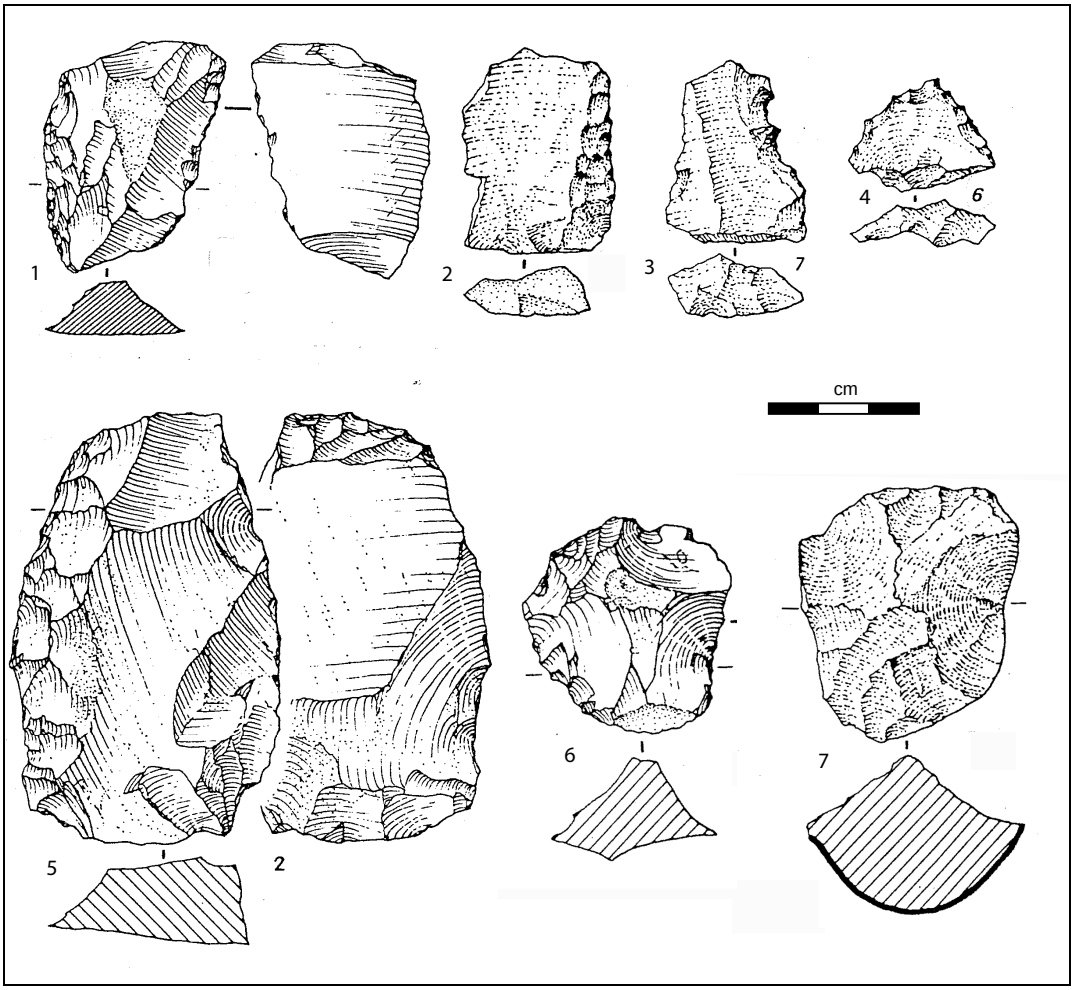


Figure I.19 - Couche Iouest ; industrie lithique (Jaubert, 1984)
Silex : 1 - racloir, 5 - racloir à retouche alterne, 6 - nucléus Discoïde
Quartz : 2 - racloir, 3 et 4 - denticulés, 7 - nucléus Discoïde

Comme pour l'ensemble G7-I-J, la **microfaune** (tab-I.9) indique la présence de milieux aqueux proches du site, ces derniers servant de zones refuges pour certaines espèces, telles que le

[2] - quartz et quartzites n'étant pas distingués.

Campagnol économe (ou Campagnol nordique), actuellement hôte des landes humides nord-sibériennes.

Rongeurs	*Microtus arvalis*	Insectivores	*Talpa europea*
	Microtus agrestis		*Talpa minor*
	Microtus gregalis		*Erinaceus europaeus*
	Microtus oeconomus		*Sorex araneus*
	Microtus nivalis		*Sorex minutus*
	Microtus (t.) pyraneicus	Anoures	*Bufo bufo*
	Arvicola sapidus		*Bufo calamita*
	Arvicola terrestris		*Bufo viridis*
	Apodemus silvaticus		*Alytes obstericans*
Chiroptères	*Myotis myotis*		*Pelobates cultripes*
Carnivores	*Mustela erminea*		*Rana esculenta*
	Mustela nivalis		*Rana temporaria*
			Rana dalmatina

Tableau I.9 - Couche louest ; microfaune, liste faunique (D'après Jeannet, sous presse)

✓ **Couche Jouest**

Comme pour la couche I, une distinction a été établie entre les vestiges de la couche J provenant du secteur central et ceux du porche Ouest. Ces derniers sont réattribués à une couche renommée Jouest.

La série **lithique** est pauvre et ne comprend que 357 pièces, dont 84 outils et 122 débris inférieurs à 2 cm (fig-I.20). Cette série a été attribuée au **Moustérien typique**.

Le groupe des silex et apparentés est bien représenté (45 % des pièces) et le quartz domine le spectre des matières premières (Jaubert, 1984). Le débitage est non Levallois, non laminaire et non facetté, comme pour la couche I ouest. L'absence de grattoir, pointe de Tayac et d'outillage sur galet est à relever car ces outils « complètent en général le fond commun dans le Moustérien des Fieux (du porche Ouest) » (Jaubert, 1984 : 347).

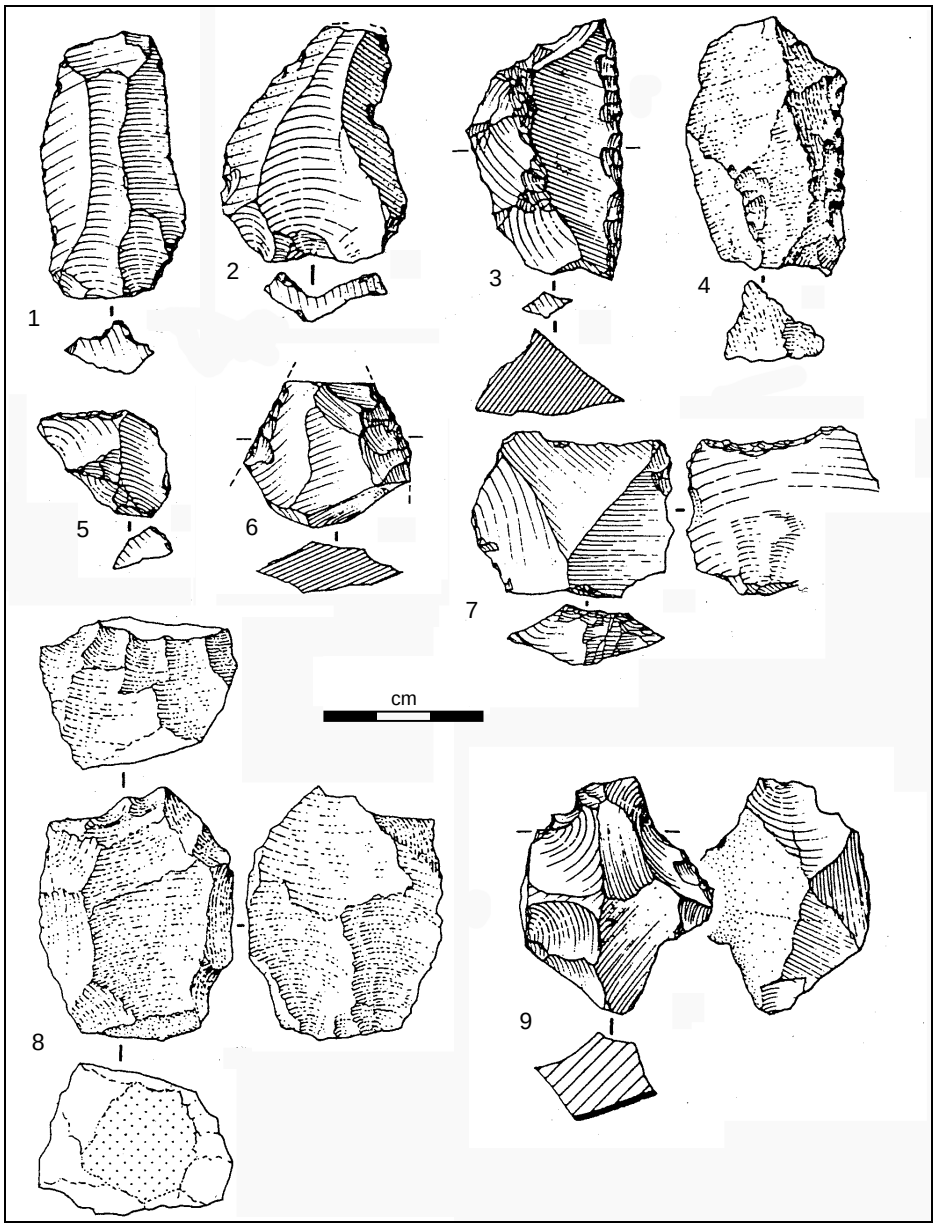


Figure I.20 - Couche Jouest, industrie lithique (Jaubert, 1984)
1 et 2 - éclat Levallois, 3 et 4 - racloirs, 5 - pointe pseudo-Levallois, 6 - racloir double, 7 - racloir concave sur éclat de plein débitage Discoïde, 8 - nucléus polyédrique en quartz, 9 - nucléus Discoïde en silex

La **microfaune** (tab-I.10) est pauvre par rapport aux autres couches archéologiques. À nouveau, les Anoures indiquent la présence de milieux aqueux proches du site.

Rongeurs	*Microtus arvalis*	Chiroptères	*Myotis myotis*
	Microtus agrestis	Carnivores	*Mustela nivalis*
	Arvicola sapidus	Anoures	*Bufo calamita*
	Arvicola terrestris		*Rana esculenta*
Insectivores	*Talpa europea*		*Rana temporaria*
	Talpa minor		*Rana dalmatina*
	Sorex araneus		

Tableau I.10 - Couche J ouest ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)

L'**ichtyofaune** se compose d'un salmonidé (truite, *Salmo trutta*), de cyprinidés, dont le chevesne (*Leuciscus cephalus*), du brochet (*Esox lucius*) et de l'anguille (*Anguilla anguilla*).

L'**avifaune** de cette couche propose l'un des cortèges faunistiques les plus pauvres. Les quatre taxons déterminés (tab-I.11) évoluent généralement dans des milieux tempérés, mais peuvent tout à fait s'adapter à un environnement plus froid.

	NR
Accipitridae	1
Perdix perdix	4
Coturix coturix	1
Corvidae	2
Pyrrhocora pyrrhocorax	1
Corvus corax	7
Total	16

Tableau I.11 - Couche J ouest ; avifaune, liste faunique (d'après Laroulandie, inédit)

✓ **Couche Kouest**

Comme pour les couches précédentes, une distinction est réalisée entre les vestiges de la couche K du secteur central et ceux du porche Ouest. La couche Kouest est divisée en deux niveaux suite aux travaux récents de répartition spatiale des vestiges lithiques et fauniques. La partie supérieure est nommée Kdenticulés, la partie inférieure Kbase (*cf*. chapitre V). Cette distinction n'est actuellement disponible que pour la faune. La présentation des autres vestiges est donc globalisée pour Kouest.

Les tentatives de **datations** absolues (datations radiométriques U/Th) de la couche, menées par C. Falguères, ont donné des résultats aberrants (Jaubert, 1997). Seule une datation relative est disponible pour cette couche. D'après la microfaune, elle est rapportée au stade isotopique 3 (Jeannet, sous presse).

Plus de 1890 pièces lithiques sont décomptées. L'industrie est rapportée à un **Moustérien à denticulés, avec débitage Discoïde** (Jaubert, 1984 ; Thiébaut, 2005). Seuls les résultats des travaux de C. Thiébaut et V. Mourre (Thiébaut, *op. cit.* ; Thiébaut *et al.*, 2009a) sont retenus dans la présentation qui suit car ils prennent en compte l'ensemble du lithique de la couche K, y compris les vestiges mis au jour après 1984.

Les principales matières premières sont le quartz, le quartzite et le silex et sont d'origines locales, prélevées à une distance de 2 à 12 km, soit dans des dépôts primaires (affleurements), soit dans des dépôts secondaires (alluvions de la Dordogne, embouchure des vallées sèches et dépôts piégés sur le plateau). Les quelques silex sénoniens pourraient provenir d'une vingtaine de kilomètres et seraient les éléments les plus exogènes de cette série (Thiébaut *et al*., 2009a).

Les états de surface indiquent que le matériel a été soumis à un ruissellement et/ou un concassage des tranchants (piétinement, compaction). L'ensemble des éléments de la chaîne opératoire est présent sur le site (acquisition, décorticage, débitage, retouche) pour les trois principales matières premières (fig-I.21). « Si le concept de débitage Discoïde prédomine, et ce quel que soit le matériau, la production d'éclats en quartz est orientée vers l'obtention d'éclats ordinaires, celle d'éclats en quartzite vers l'obtention d'éclats ordinaires et à dos cortical et en moindre quantité de pointes pseudo-Levallois alors que les éclats en silex sont principalement des éclats ordinaires, des éclats à dos débordant *lato sensu* puis des éclats à dos cortical » (Thiébaut, 2005 : 424, vol. 2).

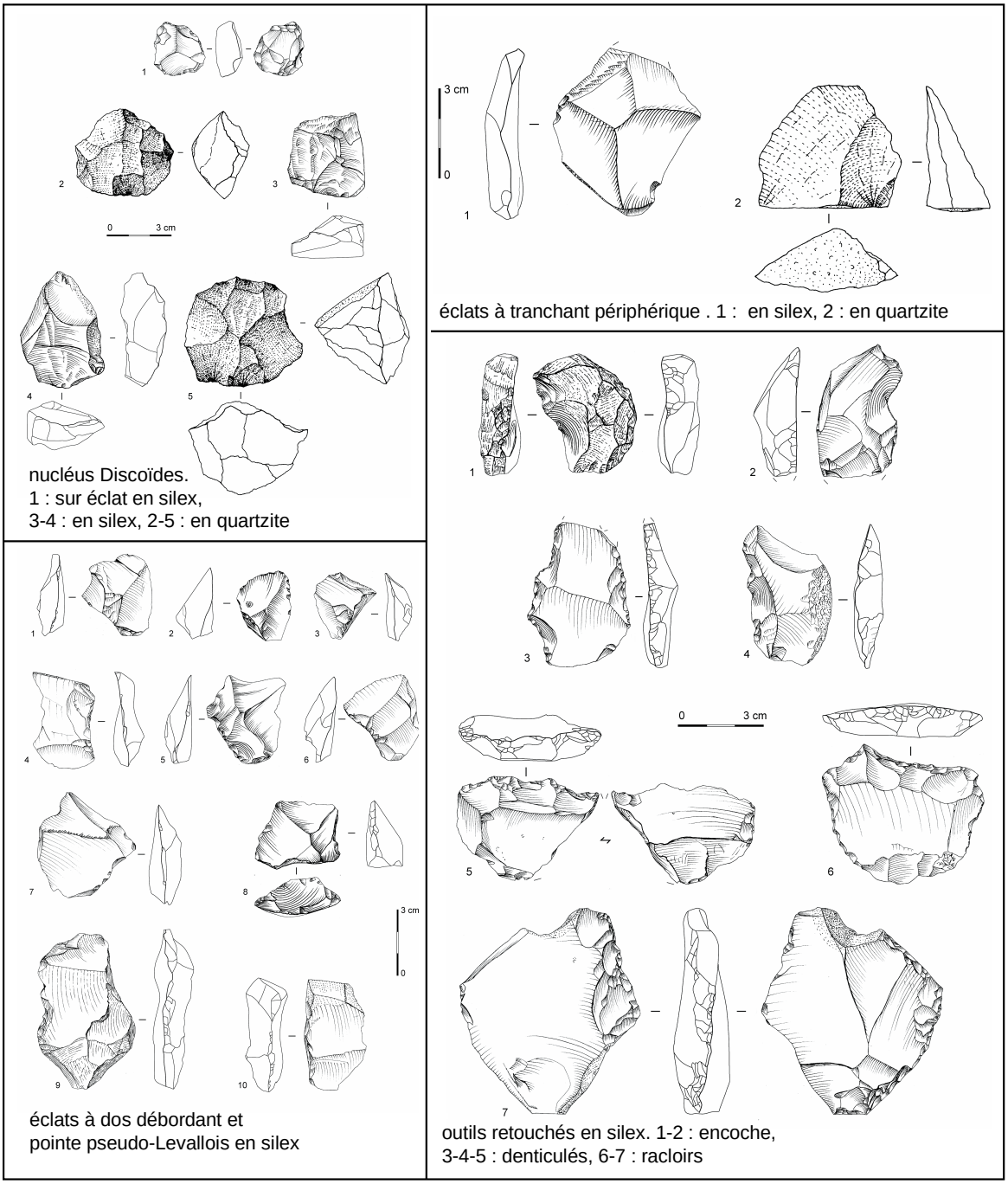


Figure I.21 - Couche K ouest ; industrie lithique (dessins silex : C. Thiébaut ; dessins quartzites : V. Mourre *in* Thiébaut *et al.*, 2009a)

L'étude **tracéologique** menée par A. Coudenneau (2009 et comm. pers.) a mis en évidence une diversité des activités plus grande pour le silex, avec par ordre d'importance les activités de boucherie (70 %), le travail de la peau et le travail du bois. Le travail de la peau pourrait correspondre à l'étape de dépouillement et non à une activité de pelleterie. Les activités de boucherie sont également prépondérantes pour les quartz-quartzites (80 %), suivies du travail du bois.

Les différentes étapes de l'exploitation des ressources animales sont démontrées par le matériel lithique. L'acquisition du gibier sur place est renseignée par la présence de deux pointes ayant pu servir d'armatures en raison des fractures de leur extrémité (fig-I.22) ; l'utilisation d'une arme de hast pour achever les animaux tombés dans l'aven n'est pas impossible. La découpe bouchère et la désarticulation sont mises en évidence sur plus d'un tiers des pièces en silex, comme en quartz-quartzite (Gerbe *et al*., soumis).

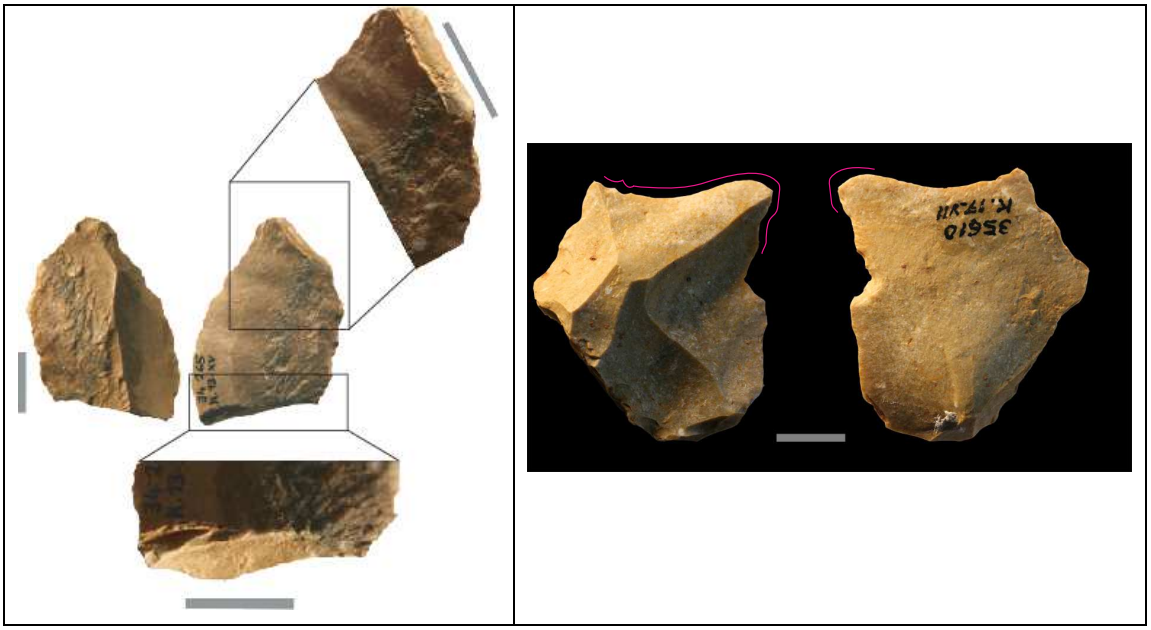


Figure I.22 - Couche K ouest ; à gauche : présence de fractures suite à un impact (?) ; à droite : présence de traces d'utilisations similaires à celles observées lors des activités de boucherie (photo A. Coudenneau)

Seul le brochet est mentionné pour l'**ichtyofaune**. Il a été déterminé par M. Jeannet lors de l'analyse des restes de microfaune. Aussi, l'absence des poissons dans la couche K semble plus résulter d'un biais dû aux méthodes de tamisage et de tri.

Comme pour les autres couches moustériennes, les espèces dépendantes de milieux aqueux sont présentes dans le spectre faunique de la **microfaune** (tab-I.12). D'après les cortèges faunistiques de microfaune des différentes couches moustériennes, la couche K est la première du porche Ouest à s'inscrire dans le stade isotopique 3 (Jeannet, sous presse).

La présence du Chocard, au sein de l'**avifaune**, indique un environnement froid (tab-I.13). Les espèces habituellement inféodées à un milieu plus tempéré comme le Grand corbeau ou la Perdrix grise peuvent tout à fait s'adapter à un environnement plus froid.

L'exploitation de l'avifaune dans ce niveau moustérien est à relever. Une extrémité proximale de fémur d'Aigle royal présente des stries de découpe (fig-I.23). Leur localisation pourrait indiquer la recherche de viande ; c'est en tout cas ce qui serait proposé pour des contextes archéologiques plus récents. Cette intervention de l'Homme sur un reste d'oiseau rejoint les occurrences déjà connues d'exploitation, au sens large, des ressources aviaires comme au Pech-de-l'Azé I, à la Baume Gigny, à Fumane ou dans la couche Ks des Fieux (*cf.* annexe 1). Pour tous ces sites, les traces se trouvent sur des phalanges de pieds et non sur un os long.

Rongeurs	*Microtus arvalis*	Chiroptères	*Myotis myotis*
	Microtus agrestis	Léporidés	*Lepus capensis*
	Microtus gregalis	Carnivores	*Mustela nivalis*
	Microtus oeconomus	Lézards	*Lacerta viridis*
	Microtus nivalis	Serpents	*Natrix natrix*
	Microtus (t.) multiplex		*Vipera berus*
	Microtus (t.) pyraneicus	Anoures	*Bufo bufo*
	Arvicola sapidus		*Bufo calamita*
	Arvicola terrestris		*Bufo viridis*
	Apodemus silvaticus		*Alytes obstericans*
Myoxidés	*Eliomys quercinus*		*Pelobates cultripes*
Insectivores	*Talpa europea*		*Pelodytes punctatus*
	Talpa minor		*Rana esculenta*
	Erinaceus europaeus		*Rana temporaria*
	Neomys fodiens		*Rana dalmatina*
	Sorex araneus		*Rana arvalis*
	Sorex minutus	Gastéropodes	Limaces

Tableau I.12 - Couche K ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)

	NR
Anatidae	3
Aquila chrysaetos	2
Perdix perdix	54
Coturnix coturnix	1
Charadriiformes	3
Charadriidae	3
Vanellus vanellus	1
Passeriformes ind.	8
Corvidae	12
Pyrrhocorax sp.	2
Pyrrhocorax pyrrhocorax	8
Pyrrhocorax graculus	3
Corvus corax	114
aves ind.	3
Total	217

Tableau I.13 - Couche K ; avifaune, liste faunique (d'après Laroulandie, inédit)
ind. : indéterminé

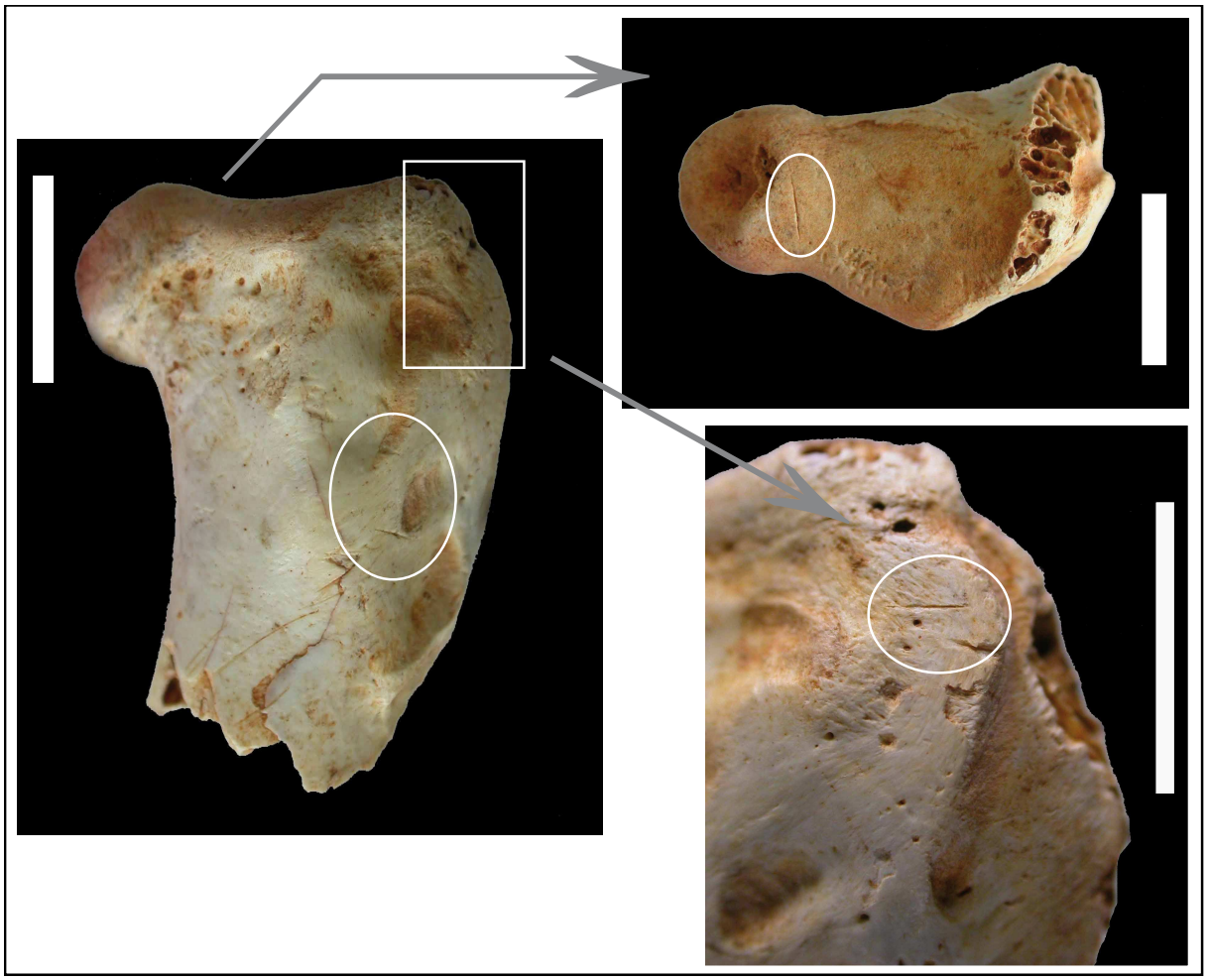


Figure I.23 - Couche K ouest ; extrémité proximale de fémur d'Aigle royal avec stries de découpe (photo V. Laroulandie)

✓ **Couche L**

Cette unité stratigraphique correspond à un niveau d'effondrement. De rares vestiges de macrofaune ont été collectés.

✓ **Couche M**

Cette couche présente la série **lithique** la moins abondante (28 pièces). Aucun élément discriminant n'est présent dans cette série, c'est pourquoi la couche M est considérée comme un **Moustérien indéterminé**. Le quartz domine l'assemblage, suivi du silex et du basalte ; « la répartition par matériau et par support n'est pas encore pertinente vu la faible population mais laisse entrevoir les proportions atteintes par la couche K sus-jacente où le quartz domine » (Jaubert, 1984 : 251).

La **microfaune** (tab-I.14) est moins abondante que dans les autres couches moustériennes. Néanmoins, les données bio-stratigraphiques permettent de rattacher cette couche à la phase terminale du stade isotopique 4 (Jeannet, sous presse).

Rongeurs	*Microtus arvalis*	Insectivores	*Talpa europea*
	Microtus agrestis		*Sorex* sp.
	Microtus oeconomus	Carnivores	*Mustela nivalis*
	Microtus nivalis	Lézards	*Lacerta* sp.
	Arvicola sapidus	Anoures	*Alytes obstericans*
	Arvicola terrestris		*Rana esculenta*
	Apodemus silvaticus		*Rana temporaria*
			Rana dalmatina

Tableau I.14 - Couche M ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)

Les autres restes osseux concernent la grande faune. L'intérêt principal de cette couche réside dans la présence de plusieurs restes de Mammouth laineux. Ces derniers avaient été plâtrés lors de leur dégagement. Leur consolidation n'a été entreprise que récemment (décembre 2009-mars 2010), c'est pourquoi l'étude archéozoologique de cette couche n'a pu être réalisée. Une liste faunique est donnée en annexe 2.

✓ **Couches M2 et M3 (+ N)**

Ces deux niveaux ont été atteints lors d'un sondage de 4 m². Ils n'ont pas été fouillés sur une plus grande surface, la présence du massif stalagmitique rendant la fouille dangereuse. Il s'agit des couches les plus profondes du locus 1 (-9 m).

Une petite série lithique est associée à la couche M2, alors qu'aucun vestige lithique n'est associé aux restes osseux de la couche M3. Une liste faunique de ces différents niveaux est donnée en annexe 2.

V. GÉOLOGIE DES COUCHES ÉTUDIÉES

Seules les couches étudiées font l'objet d'une description géologique. Cette dernière est issue du travail universitaire de N. Bélounis (1987). Dans la présentation qui suit, la couche archéologique est mentionnée en premier, suivie de l'appellation géologique, entre parenthèse.

V.1. PORCHE OUEST (fig-I.24).

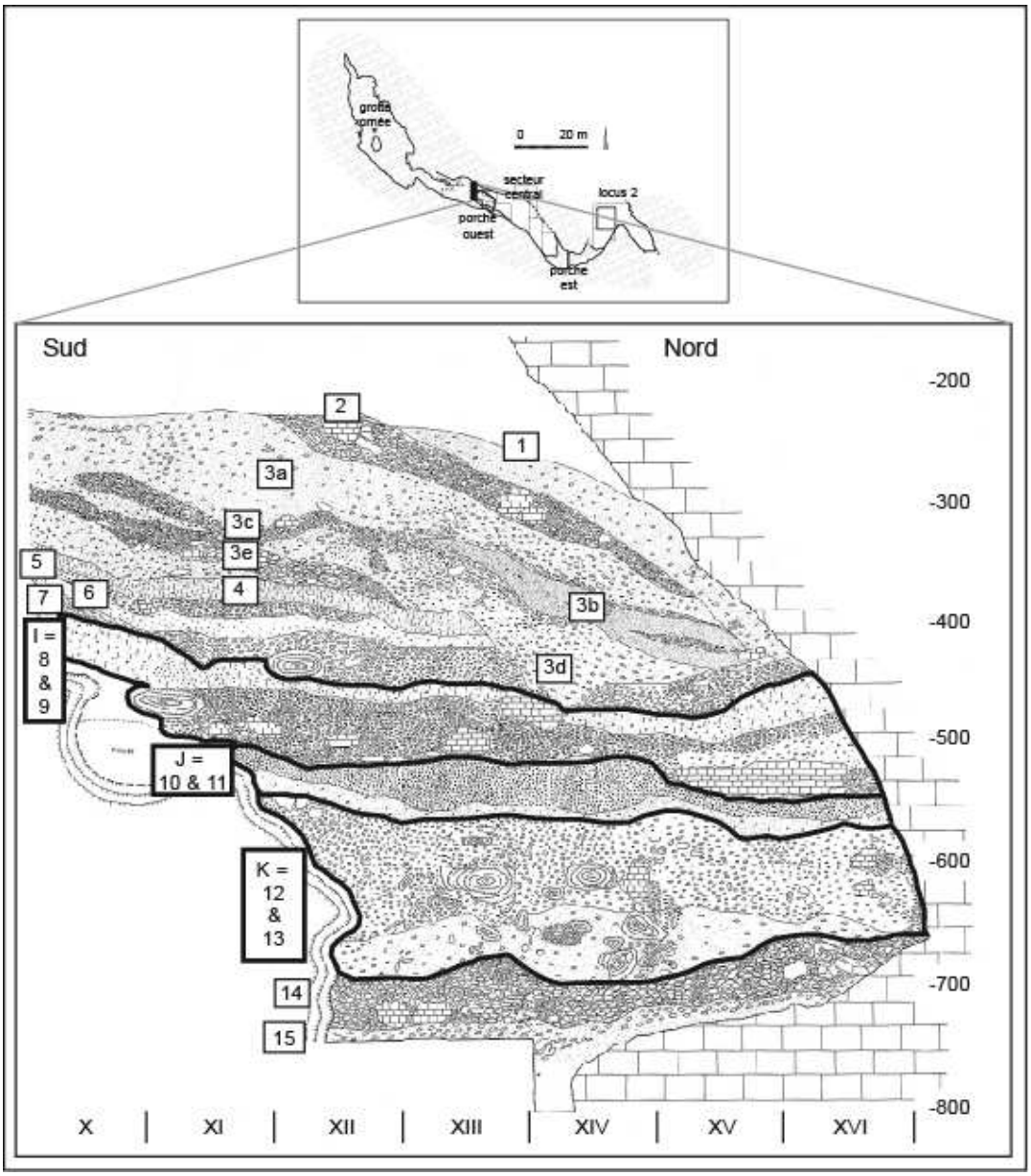


Figure I.24 - Porche Ouest ; coupe stratigraphique (modifié d'après Bélounis, 1987)
encadré en gras : les couches étudiées

✓ **Couche louest (couches A8-A9)**

Le sommet (couche A8) est composé d'un petit cailloutis calcaire associé à une argile limoneuse de couleur brun-rouge. La base est une formation très homogène de plaquettes calcaires, accompagnées de nombreux blocs d'effondrement. La matrice est argilo-sableuse, de structure grumeleuse et de couleur rouge-brun.

La mise en place des dépôts se fait lors d'un épisode froid et humide. Elle est marquée par une forte gélivation, qui conduit à des effondrements locaux et entraîne une déstabilisation du toit et des parois de la cavité. Cet épisode est rattaché à la deuxième partie du Würm ancien.

✓ **Couche Jouest (couches A10-A11)**

Les deux couches géologiques sont composées d'un petit cailloutis calcaire assez altéré. Le sédiment de la couche A10 est argilo-limoneux de couleur brun-foncé, celui de la couche A11 est argilo-sableux, de structure grumeleuse et de couleur brun-rouge.

Cette couche correspond à un nouvel épisode climatique, par rapport à la couche sous-jacente (couche K), marqué par un climat moins froid et surtout beaucoup plus humide, correspondant à la deuxième partie du Würm ancien.

✓ **Couche Kouest (couches A12-A13)**

La couche K ouest est formée de plaquettes calcaires, plus ou moins émoussées, accompagnées de gros blocs de calcaires et de concrétions stalagmitiques. Ces plaquettes sont emballées dans un contexte argilo-sableux de texture grenue et de couleur brun-rouge. La base de la couche est moins caillouteuse. D'un point de vue taphonomique, un ruissellement ou une solifluxion important est déduit des données granulométriques.

La mise en place des dépôts s'est effectuée durant un épisode froid et sec, également rattaché à la première phase du Würm ancien.

V.2. SECTEUR CENTRAL, COUCHES DU PALÉOLITHIQUE MOYEN (fig-I.25)

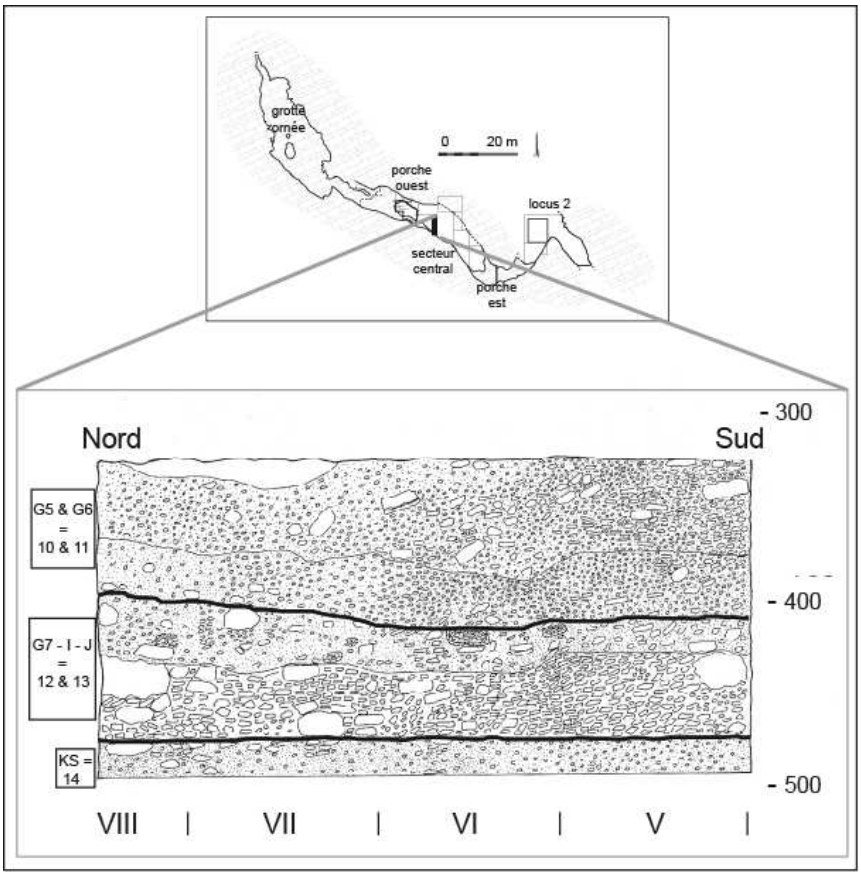


Figure I.25 - Secteur central ; coupe stratigraphique (modifié d'après Bélounis, 1987)

✓ **Couches G5-G6 (couches D10-D11)**

Les couches G5-G6 se composent de nombreuses plaquettes calcaires, légèrement émoussées, comprises dans un sédiment argilo-limoneux, de couleur brun-rouge. La distinction entre la couche G5 (D10) et G6 (D11) résulte d'une moindre abondance de cailloutis dans la seconde.

✓ **Couches G7-I-J (couches D12-D13)**

Les éléments calcaires sont plus abondants que dans les couches précédentes et de dimensions plus importantes, surtout à la base (couches I-J ou D13) ; des fragments de concrétions stalagmitiques sont également présents. La matrice est argilo-limono-sableuse au sommet, argilo-sablo-limoneuse à la base et de couleur brun-rouge dans les deux cas.

✓ **Couche Ks (couche D14)**

Les plaquettes calcaires comprises dans cette couche sont de petites dimensions et légèrement émoussées ; elles sont englobées dans une formation argilo-sableuse de couleur brun-rouge.

L'ensemble des couches moustériennes (Ks à G5) correspond à un dépôt de sédiments lors de conditions rigoureuses (Bélounis, 1987).

V.3. PORCHE EST (fig-I.26)

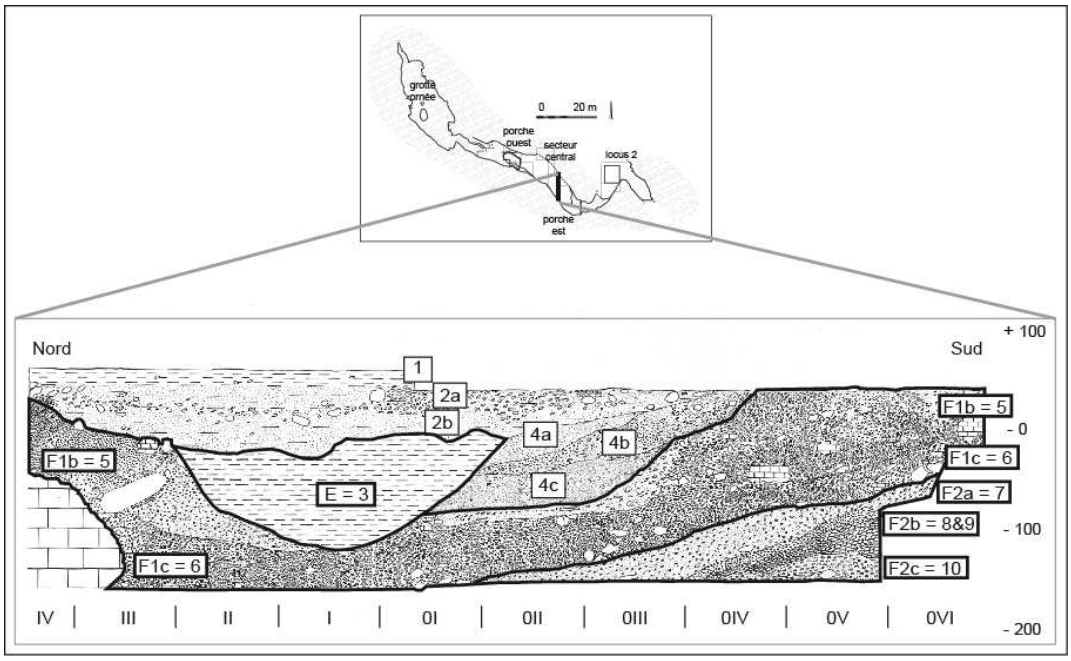


Figure I.26 - Porche Est ; coupe stratigraphique (modifié d'après Bélounis, 1987)
encadré en gras : les couches étudiées

✓ **Couche E (couche F3)**

La couche E est un important dépôt de limon argileux, d'origine éolienne, très homogène et de couleur brun-rouge. Elle comble un chenal d'érosion et est dépourvue d'éléments calcaires grossiers. La puissance du remplissage est plus importante dans le secteur central qu'au niveau du porche Est, avec plus de 2 mètres d'épaisseur.

L'étude granulométrique et l'analyse microscopique, lors de la rectification de la coupe 30-31, a confirmé l'origine éolienne de cette couche (Delfour *in* Mourre *et al*., 2007) ; mais aussi le caractère particulier du site des Fieux au sein du Quercy où les dépôts d'origine éolienne et faiblement remobilisés, datés du Pléistocène, sont rares.

✓ **Couches F1b-F1c (couches F5-F6)**

Ces couches sont composées de plaquettes de petites dimensions (diamètre inférieur à 5 cm), associées à des blocs à angles vifs, d'environ 20 cm. Au sommet, les cailloux calcaires sont très altérés et émoussés. La matrice est argilo-limono-sableuse de couleur brun-jaune au sommet, et argilo-limoneuse de couleur jaune-brun à la base.

Le sommet de la couche correspond à un épisode froid et humide, alors que les sédiments de la base de la couche se mettent en place lors d'un épisode froid et plus sec.

✓ **Couches F2a-F2b-F2c (couches F7-F8-F9-F10)**

Ces couches sont composées de plaquettes calcaires, plus ou moins émoussées au sommet, et à angles vifs à la base, dont certaines indiquent une gélivation secondaire. Le sédiment est argilo-limono-sableux, de couleur jaune-brun au sommet, et brun-rouge (à noir) à la base.

La mise en place des dépôts au sommet et à la base de la couche correspond à des conditions climatiques modérées et très humides, alors qu'un épisode plus froid et sec est observé en partie médiane.

VI. CADRES CHRONO-CLIMATIQUES ET CULTURELS

Le Dernier Glaciaire (environ 75 000 / 10 000 BP) est marqué par d'importantes et nombreuses fluctuations du climat, souvent abruptes (Grousset, 2001 ; Bard, 2002 ; Elliot *et al.*, 2002), mais aussi par des changements majeures des milieux (flore et faune) et des cultures humaines.

Rappelons que le *climat* est « l'ensemble des circonstances atmosphériques et météorologiques en un lieu donné (aridité, humidité, précipitations, pression atmosphérique, saison, sécheresse, température, vent) » (Le Petit Robert, 2003). Ce dernier influence grandement les biomes

végétaux et animaux, qui sont à la base de l'économie de subsistance des hommes préhistoriques durant le Paléolithique (d'Errico & Sánchez-Goñi, 2003 ; Bard, 2005).

VI.1. CADRES CHRONO-CLIMATIQUES

Les différents niveaux du Paléolithique moyen étudiés dans le cadre de ce travail sont tous rapportés au stade isotopique 3 d'après la biostratigraphie (microfaune). Les niveaux du Paléolithique supérieur sont attribués à l'Aurignacien récent (couche F2) et au Gravettien moyen-récent (couches F1bc et E) d'après les fossiles directeurs lithiques. Trois datations radiocarbone confirment l'âge des niveaux gravettiens. Ainsi, la séquence archéologique considérée se termine au début du stade isotopique 2.

- ✓ **Le stade isotopique 3 (OIS 3), 60 000 / 25 000 BP**

L'OIS 3 est une période très instable, avec des oscillations brèves et très marquées. Les passages d'un climat froid à un climat chaud sont extrêmement rapides. L'ambiance générale est fraiche.

La végétation est ouverte, avec une steppe à graminées et herbacées (Sánchez-Goñi *et al.*, 2008) propice aux ongulés inféodés à un milieu ouvert non arctique comme le Cheval et le Bison (Delpech, 1988a ; Turq *et al.*, 1999). Toutefois, les autres taxons sont également présents dans les associations fauniques (ceux des milieux boisés, montagnards et ouverts arctique), la faune de cette période revêtant souvent un caractère composite (Discamps, 2008).

- ✓ **Le stade isotopique 2 (OIS 2), 25 000 / 10 000 BP**

L'OIS 2 correspond au second pléniglaciaire de la dernière glaciation. Il est marqué par un maximum de froid aux alentours de 20 000 BP (LGM). Le climat est froid et sec et la végétation rase, de type steppique. De relatifs réchauffements, avec augmentation de l'humidité, sont observés durant ce stade isotopique. L'une d'entre elle concerne la période gravettienne documentée aux Fieux, il s'agit de l'oscillation de Tursac, vers 26 500 / 24 500 BP (Guillien & Laplace, 1978 ; Grousset, 2001).

VI.2. CADRE CULTUREL

VI.2.1. Les techno-complexes du Moustérien

En Europe de l'ouest, une forte variabilité des industries lithiques associées au Moustérien existe. Ces productions matérielles ont été, jadis, regroupées en cinq entités, sur des bases qualitatives (description typologique des outils) et quantitatives (proportion des outils) :

- le Moustérien de type Quina (Bordes & Bourgon, 1951) ;
- le Moustérien de type Ferrassie (Bordes & Bourgon, 1951) ;
- le Moustérien typique (Peyrony, 1930 ; Bordes, 1948) ;
- le Moustérien de Tradition Acheuléenne (Peyrony, 1930 ; Bordes, 1948) ;
- le Moustérien à denticulés (Bordes & Bourgon, 1951 ; Bordes, 1953).

Le principal problème de ces attributions repose sur les critères retenus pour caractériser ces industries. Pour certains faciès, la méthode de débitage est retenue, alors que pour d'autres c'est la présence d'un outil spécifique ou bien l'absence de certain « type d'outils » qui est retenue. Plusieurs hypothèses ont tenté d'expliquer leur origine :

- la *thèse culturelle* (Bordes, 1961). Les industries lithiques reflètent des traditions techniques différentes et par conséquent des groupes avec une identité culturelle distincte ;
- la *thèse économique* (Binford & Binford, 1966). Les différents ensembles typologiques résultent d'activités différentes et seraient liés aux manifestations socio-économiques ;
- la *thèse chronologique* (Mellars, 1969). La variabilité des faciès serait organisée dans le temps, les archéoséquences montrant la présence de certains faciès uniquement à leur base, d'autres au sommet du remplissage ;
- la *thèse environnementale* (Rolland, 1981). La diversité des faciès serait liée aux changements climatiques, en relation avec une économie différente des matières premières.

En réalité, les arguments avancés dans ces quatre hypothèses sont à considérer simultanément. En effet, il est évident que plusieurs facteurs influencent les traditions culturelles d'un groupe, comme la position géographique du site, la facilité d'approvisionnement et la qualité des matières premières, la nature des activités pratiquées et de l'exploitation des ressources animales (chasse collective de grand ongulé *versus* chasse individuelle d'un ongulé de taille moyenne, par exemple), la fonction du site (*kill site*, halte de chasse, lieu d'habitat)… soit autant de critères susceptibles d'influencer les productions lithiques (Jaubert, 1999).

Récemment, le terme de « techno-complexe » a remplacé celui de « faciès » pour caractériser les industries moustériennes. Les méthodes de débitage (ou de façonnage) et les produits finis sont au cœur de l'étude, autrement dit l'ensemble des connaissances et pratiques partagées par un groupe humain sont davantage considérés. Cinq groupes sont distinguées, dont certains montrent des particularités géographiques et/ou chronologiques (Delagnes *et al.*, 2007) :

- le *débitage Levallois*. Cette méthode de débitage est le plus répandu géographiquement et chronologiquement. Il est observé de la façade atlantique jusqu'à la Mongolie et la Sibérie et se développe aux stades isotopiques 8-9 et perdure jusqu'au stade isotopique 3. Il semble que ce débitage soit mieux représenté dans les régions où les silex de bonne qualité sont abondants ;
- le *débitage laminaire*. Ce principe de débitage est limité dans l'espace (la plaine nord-européenne et l'Europe centrale) et le temps (stade isotopique 5). Toutefois, une production ponctuelle de lames (ou éclats laminaires) est très ponctuellement attestée dans le sud-ouest de la France durant le stade isotopique 3, mais les supports sont moins élaborés ;

- le *débitage Discoïde*. Cette méthode de taille se rencontre davantage dans les régions pauvres en ressources siliceuses de bonne qualité ; il est par exemple répandu dans les ensembles lithiques moustériens du Quercy. Ce débitage est celui qui connaît la fourchette chronologique la plus grande (de l'Oldowayen à l'Holocène) mais semble connaître un développement particulier à la fin du Paléolithique moyen (stade isotopique 3), période durant laquelle il est très souvent associé au Moustérien à denticulés (Thiébaut, 2005) ;
- le *débitage de type Quina*. Bien que le nom soit identique, ce procédé n'est pas forcément relié au Moustérien de type Quina. En l'état actuel de la recherche, il n'est observé qu'à la fin du Paléolithique moyen et apparaît comme bien développé dans le sud-ouest de la France durant le stade isotopique 3. D'un point de vue climatique, il est systématiquement associé à un environnement froid.
- le *façonnage bifacial*. Les supports bifaciaux sont principalement associés au Moustérien de Tradition Acheuléenne et au Micoquien. Ce techno-complexe est fréquemment rencontré dans les sites du sud-ouest de la France, plus ponctuellement dans le nord de la France et en Angleterre. A ce jour, il est absent des régions méditerranéennes et de la vallée du Rhône. Il est souvent observé en fin des séquences du Paléolithique moyen.

Pour le quart sud-ouest de la France, des tendances chronologiques sont constatées. Les méthodes de débitage élaborées et contraignantes (*i.e.* préparation et entretient des nucléus), associées à un outillage faiblement retouché, sont essentiellement observées durant les stades isotopiques 7 à 5 ; celles présentant un débitage moins contraignant et une plus grande diversité de production et de transformation de l'outillage (Discoïde et Quina) sont plus fréquemment rencontrées pendant les stades isotopiques 4 et 3. Ce changement pourrait correspondre à une adaptation des techniques de débitage des groupes humains liée aux changements abrupts du climat de la fin du Paléolithique moyen (Delagnes *et al.*, *op. cit.*). Enfin, plusieurs débitages peuvent « coexister » au sein d'une même série lithique.

VI.2.2. L'Aurignacien récent

L'Aurignacien serait le premier techno-complexe du Paléolithique supérieur attribué à l'Homme moderne. Cette « culture » est divisée en quatre grandes périodes qui sont, pour le sud-ouest de la France :

- le Proto-aurignacien (ou Aurignacien 0) ;
- l'Aurignacien ancien (ou Aurignacien I) ;
- l'Aurignacien récent (ou Aurignacien II) ;
- l'Aurignacien évolué (ou Aurignacien III et IV).

L'unité de l'Aurignacien récent est actuellement en cours de discussion (Michel, 2010). Cette période se caractérise par différents modes de productions lamellaires, réalisés à partir de grattoirs à museau, de burins busqués (Bordes, 2005). Différents produits sont considérés comme

caractéristique de cette phase de l'Aurignacien : les lamelles Dufour sous-type Roc-de-Combe (Demars & Laurent, 1989 ; Lucas, 2000) et les lamelles Caminade (Bordes & Lenoble, 2002) ; auxquelles il est possible d'ajouter les burins des Vachons (Pesesse & Michel, 2006). Toutefois, la place de ces outils n'est toujours pas établie puisqu'ils sont également observés dans les industries correspondant aux dernières formes de l'Aurignacien (Pesesse, 2010).

Actuellement, aucun fossile directeur n'est retenu pour l'industrie osseuse de cette période. Cette absence résulte davantage d'une lacune de la recherche (Goutas, 2009), l'étude de l'outillage osseux s'étant principalement intéressée aux productions de l'Aurignacien ancien (Knecht, 1991 ; Liolios, 1999 ; Tartar, 2009) ; les analyses sur les phases plus récentes de l'Aurignacien sont plus rares (Knecht, 1993).

VI.2.3. Le Gravettien moyen-récent

Le Gravettien est connu en Europe de 29 000 à 21 000 BP et se subdivise en quatre périodes :

- le Gravettien ancien (avec des industries à fléchettes et/ou pointes de la Gravette seules ; pointes de la Font-Robert de type ancien) ;
- le Gravettien moyen (avec des industries à burins de Noailles ; à burins du Raysse) ;
- le Gravettien récent ;
- le Gravettien final.

La distinction des deux industries à burins du Gravettien moyen est plus claire suite aux travaux de L. Klaric (2003). Le Gravettien à burins de Noailles est considéré comme méridional : nord de l'Espagne et de l'Italie, sud de la France jusqu'au nord du Bassin Aquitain ; le Gravettien à burins du Raysse est septentrional : de la vallée du Lot au Sud, en passant par le nord de l'Aquitaine et jusqu'au Bassin Parisien. Les deux industries sont trouvées conjointement en Périgord, comme à l'abri Pataud et au Flageolet I.

Cette séparation s'observe également au sein de l'industrie osseuse. L'utilisation et la technique du double rainurage, pour l'obtention de baguettes en bois de cervidés, se généralise pour la phase à burins de Noailles. Cette technique n'est, à ce jour, pas identifiée pour la phase à burins du Raysse qui connaît, par contre, la réapparition de la technique du refend, déjà mise en œuvre à l'Aurignacien (Goutas, 2004). Les « pièces à aménagement de type Isturitz » (dont font partie les « pointes d'Isturitz ») sont considérées comme un bon fossile directeur du techno-complexe noaillien (Goutas, 2008).

Enfin, un découpage chronologique semble se superposer au géographique, les industries à burins de Noailles étant plus anciennes que celles à burins de Raysse dans l'abri Pataud (Pottier, 2005). Mais une approche taphonomique serait nécessaire pour confirmer l'absence de perturbation dans les niveaux étudiés de ce gisement (Klaric, 2008).

CHAPITRE II
Cadres conceptuels & méthodologie

Ce chapitre définit et décrit les différents critères d'études pris en compte pour analyser le matériel osseux ; il aborde également les différents agents taphonomiques qui modifient un assemblage osseux et qu'il est indispensable de connaître pour interpréter les comportements humains de subsistance. Il permet en outre une comparaison des résultats obtenus avec ceux d'autres gisements. C'est dans cet objectif que la base de données utilisée pour l'étude des vestiges osseux est présentée en annexe 3.

I. DÉFINITIONS

I.1. TERMINOLOGIE

- *Segment* : découpage du squelette en sept parties qui sont : la tête, le squelette axial, les os des ceintures, les os longs charnus, les métapodes, les os courts et les phalanges ;
- *Élément squelettique* : os (ou dent ou bois) entier, par opposition aux fragments ;
- *Portion squelettique* : partie d'un os, par exemple l'extrémité proximale d'un os long ;
- *Fragment* : esquille osseuse indéterminable, de petite dimension (< 4 cm). Cette catégorie comprend également les fragments dentaires.

- *Bas de patte* : basipodes + métapodes + autopodes. Le basipode peut être entièrement présent, absent ou n'être représenté que par certains éléments, en général ceux de la deuxième rangée ;
- *Extrémité des pattes* : ne concerne que les phalanges.

- *Agent taphonomique* : cause immédiate de la modification d'une carcasse ou des ossements (ex. diagenèse, carnivores, humains…) ;
- *Processus taphonomique* : action dynamique d'un agent sur une carcasse ou sur des ossements (ex. fragmentation, morsures, activités bouchères…).
- *Traces* : empreintes laissées sur les surfaces osseuses lors de l'action d'un processus taphonomique (ex. fissuration, *pits*, stries…).

I.2. FONCTION DES SITES

Les définitions sont issues des travaux sur les chasseurs-cueilleurs actuels.

✓ Le site d'abattage (*kill site*)

Lieu où le gibier est tué. Il peut s'agir d'un endroit à usage unique, là où l'animal meurt, ou bien d'un lieu réutilisé par les chasseurs. Une particularité topographique peut être utilisée pour rabattre une harde, comme un aven (ex. Coudoulous I, Jaubert, 2005 *et al.*), un pied de falaise (ex. Mauran, Farizy *et* al., 1994), une dune (Frison, 1978), un promontoire proche d'un gué...

✓ Le site de boucherie (*butchery site*)

Lieu où la boucherie préliminaire se déroule (*i.e.* « site de boucherie primaire » par opposition au « site de boucherie secondaire » sur lequel intervient la consommation des ressources ainsi acquises).

L'animal, tué ou charogné, est segmenté en quartiers de viandes, et/ou désossé, afin de diminuer le poids des ressources à transporter vers le camp de base. Ce transport différentiel des éléments squelettiques est nommé *schlep effect* (Perkins et Daly, 1968). Cette pratique ne semble pas concerner le petit gibier qui est ramené entier (Yellen, 1991 ; Lupo & Schmitt, 2005). Différents facteurs (*cf. infra*) influencent le transport de la carcasse. Une consommation de certaines parties carnées, d'abats et de la moelle peuvent avoir lieu en même temps que la boucherie (O'Connell & Marshall, 1989).

Les ossements non sélectionnés pour être transportés, et/ou ceux consommés pendant ce premier stade de boucherie sont retrouvés sur ce site. Dans certains cas, la viande est prélevée mais la totalité des ossements peut être laissée sur place (O'Connell *et al*., 1988b).

Le site de boucherie primaire et celui d'abattage ne sont souvent qu'un seul et même lieu.

✓ Le site de grignotage (*snack site*)

Les chasseurs peuvent s'arrêter avant le site d'habitat pour consommer une partie de l'animal lorsque la distance entre le lieu d'abattage et le camp est assez grande, ou bien lorsqu'ils ne souhaitent pas partager le produit de leur chasse avec les autres membres du groupe. Ce type de site est peu décrit dans la littérature des groupes de chasseurs-cueilleurs actuels (Bunn *et al*., 1988) et surtout ne laisse que peu de traces susceptibles d'être découvertes par les préhistoriens puisque seuls quelques os sont abandonnés après leur consommation.

✓ La halte de chasse

La halte de chasse peut être considérée comme un campement temporaire, où une partie du groupe vit, le temps de constituer des réserves alimentaires. Les os retrouvés sur ce type de site correspondent donc à la fois aux os consommés lors des repas qui y sont pris et aux os abandonnés sur place car non sélectionnés pour le transport vers le camp de base.

Les *ambush sites* des Hadza (Bunn *et al*., 1988 ; O'Connell *et al*., 1988b) correspondent peu ou prou à ce type de site.

✓ **Le camp de base (*base camp - camp site - residential camp*)**

Lieu où la plupart des activités domestiques se déroulent, en général localisé non loin d'une source d'eau (O'Connell *et al*., 1988b ; Lavrillier, 2007). C'est à cet endroit que le gibier est consommé et exploité à des fins techniques. Un partage de la carcasse peut avoir lieu entre les différents membres du groupe (Binford, 1984b ; Kent, 1993 ; Marshall, 1993), entraînant une redistribution spatiale des éléments squelettiques (Waguespack, 2002).

Le site de Pincevent illustre un cas de partage de carcasses de renne au Magdalénien. Les remontages et l'étude ostéométrique ont permis d'aboutir à cette conclusion (David & Enloe, 1992).

I.3. MOBILITÉ DES GROUPES HUMAINS

L'exploitation des ressources d'un territoire par des chasseurs-cueilleurs implique une mobilité de ces groupes humains. L'objectif de ces déplacements est l'obtention des ressources nécessaires à leur survie. Deux modèles de mobilité ont été définis (Binford, 1978, 1980) :

-la *mobilité résidentielle* (*foraging*), qui correspond au transport des ressources vers les personnes ;

-la *mobilité logistique* (*collector*), qui correspond à un déplacement des personnes vers les ressources.

Dans le premier cas, les personnes se déplacent régulièrement depuis le camp de base pour y ramener les ressources. Plus la durée du campement est importante, plus le temps de trajet s'allonge car les ressources disponibles dans un rayon proche sont les premières à être consommées.

Dans le second cas, un groupe de personnes est ponctuellement détaché (*task group*) pour obtenir les ressources nécessaires à l'ensemble du groupe. Un approvisionnement correspondant à de grandes quantités est alors observé. Ce petit groupe s'établi sur un « campement spécialisé » (*field camp*) car la distance est trop importante pour retourner quotidiennement au camp de base.

En général, la nature du climat et surtout la disponibilité et la répartition des ressources sont à l'origine du type de mobilité. Ainsi, la mobilité logistique est plus souvent pratiquée par les groupes de milieu arctique et sub-arctique (distribution hétéroclites des ressources et variations saisonnières) ; la mobilité résidentielle semble plus adaptée aux systèmes sub-tropicaux et équatoriaux (milieux denses en ressources). »

Néanmoins, cette division ne correspond certainement pas à la réalité, la mobilité logistique et résidentielle ne devant pas être perçue comme des principes opposés mais plus comme des modes de déplacements variant en fonction des cadres (Binford, 1980 : 19).

II. QUANTIFICATION DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

L'assemblage osseux est quantifié dans la perspective de mieux caractériser l'abondance relative de chaque espèce et les activités humaines. Face à l'essor des études taphonomiques, le second objectif de la quantification est d'évaluer l'impact des agents taphonomiques sur le matériel osseux (Lyman, 1994a).

La multiplication des unités, souvent mal définies, a rendu difficile les comparaisons des assemblages osseux entre eux (Casteel & Grayson, 1977 ; Brugal *et al.*, 1994 ; Lyman, 1994a), c'est pourquoi une définition de chaque unité employée dans le cadre de ce travail est donnée, ainsi que les limites propres à chaque unité de quantification.

II.1. LES UNITÉS D'OBSERVATIONS

II.1.1. Le poids

Méthode régulièrement utilisée, dans les années 1960 et 1970, pour tenter de déterminer le poids de « viande disponible » (*available meat*) : viande, graisse, viscères, cervelle, yeux, sang… ou bien pour estimer le poids de « viande consommée » (*consumable meat*), c'est-à-dire la masse de viande qu'un groupe humain a pu consommer d'après les restes osseux retrouvés (Lyman, 1979).

Un autre aspect de cette unité est de mettre en évidence l'abondance d'une espèce par rapport aux autres en fonction du poids des os identifiés comme appartenant à cette espèce.

Les limites de cette méthode ont été abondamment critiquées, basées sur les problèmes taphonomiques qui peuvent modifier le poids des ossements : *weathering*, processus de minéralisation … (Chaplin, 1971 ; Casteel, 1978 ; Van Vliet-Lanoë & Cliquet, 1989 ; Nicholson, 1996 ; Mason *et al.*, 1998), affectant leur densité osseuse et donc la représentativité de chaque élément squelettique (Chaix & Méniel, 2001).

Enfin, cette unité a récemment été utilisée, associée à d'autres critères d'analyse, pour distinguer la fracturation des os lorsqu'ils étaient frais[1] d'une fragmentation post-dépositionnelle (Outram, 2001, 2005) ; mais aussi pour estimer la proportion des tissus osseux (compact *versus* spongieux) et du degré de combustion des os brûlés issus d'expérimentations (Costamagno *et al.*, 2004b, 2009a).

Dans le cadre de ce travail, cette méthode est utilisée pour analyser les restes non déterminables. En effet, l'abondance de ces restes nécessite une méthode facile à appliquer, qui

[1] - sous entendu fracturation d'origine anthropique.

permet une étude rapide de l'ensemble du matériel. Ainsi, après avoir été triés (*cf*. § IV - étude des restes non coordonnés), chaque sachet de restes non coordonnés a été pesé. Le poids est exprimé en gramme (g).

II.1.2. Le Nombre de Restes (NR)

C'est l'unité de décompte la plus couramment employée. Elle consiste en un simple décompte de chaque élément, ou fragment, présent. Cette unité peut être déclinée de différentes manières (Brugal *et al.*, 1994) :

- le Nombre de Restes total (**NRT**). Il correspond à la totalité des restes osseux et/ou dentaires présents. L'inconvénient de ce décompte est qu'il reste très vague quand aux représentations squelettiques et aux espèces présentes, il est donc nécessaire d'utiliser d'autres unités de décompte pour le préciser ;
- le Nombre de Restes déterminés anatomiquement (**NRDa**). Il ne concerne que les restes déterminés anatomiquement et non taxonomiquement, ou alors au niveau d'une classe de taille (*i.e.* ongulé de taille moyenne, de grande taille …) ;
- le Nombre de Restes déterminés anatomiquement et taxonomiquement (**NRD** ou **NISP** -*Number of Identified Specimen*-). Il prend en compte les os déterminés par éléments squelettiques et attribués à une espèce.

Utilisé pour l'élaboration d'autres unités, le NRD est sujet à de nombreuses critiques dont les principales sont présentées *infra*, la liste détaillée des limites de cette unité ayant déjà été largement commentée (Grayson, 1979 ; Klein, 1988 ; Lyman, 2008).

La fragmentation joue un rôle important dans la sur-évaluation de certaines espèces par rapport à d'autres. En effet, une espèce dont les ossements se fragmentent fortement, ce qui arrive souvent pour les grands mammifères, serait sur-représentée par rapport à une espèce dont les ossements restent entiers, cas plus fréquent pour les espèces de petite taille (lapin, renard…) dont les ossements sont plus rapidement enfouis (Kent, 1993 : 333). Cette sur-représentation peut ne pas être effective s'il a été démontré que toutes les espèces présentes sur le site sont affectées de façon égale par la fragmentation (Klein & Cruz-Uribe, 1984).

Par ailleurs, cette unité ignore le fait que certaines espèces ont plus d'ossements que d'autres, par exemple le Loup par rapport au Cheval. Ainsi, les espèces ayant plus d'ossements sont sur-estimées par rapport à celles qui en ont moins (Grayson, *op. cit.* ; Klein & Cruz-Uribe, *op. cit.*).

Enfin, le NRD risque d'accentuer la présence d'une espèce parce que celle-ci est ramenée entière sur le site, ce qui est souvent le cas du petit gibier, alors qu'une autre espèce est sous-évaluée du fait que seuls certains de ses éléments squelettiques sont ramenés, cas plus fréquent pour les taxons de taille importante, en raison du poids trop élevé de la carcasse entière (Grayson, 1984).

II.2. LES UNITÉS D'ANALYSE INTERPRÉTATIVES

« *Analytical units consists of observational units that have been modified, often mathematically, to reflect some complex, indirectly observable property of the phenomena under study* »[2] (Lyman, 1994b : 99).

II.2.1. Le Nombre Minimum d'Individus (NMI)

Cette unité d'analyse permet d'évaluer le Nombre Minimum d'Individus (**NMI** ou **MNI** -*Minimum Number of Individuals*-) présents sur le gisement. Sa limite réside dans la représentation exagérée des espèces peu présentes sur le site. Par exemple, sur un même site, le Renne est documenté par un reste et le Bison par vingt restes, mais dans les deux cas un seul sujet est décompté (Brugal *et al.*, 1994 ; Lyman, 2008).

Pour calculer le NMI, il faut tout d'abord latéraliser les éléments squelettiques, puis prendre en compte celui qui est le plus fréquent (White, 1953 ; Poplin, 1976a). Cette opération donne le **NMIf** (Nombre Minimum d'Individus de fréquence). Par exemple, trois humérus droits et deux gauches sont retrouvés, le NMIf est donc de trois individus.

Dans un second temps, il est possible de procéder à un calcul plus élaboré en tenant compte de l'âge et du sexe des animaux afin d'obtenir le **NMIc** (Nombre Minimum d'Individus de combinaison), ce qui permet en général d'augmenter le NMI d'une espèce (Poplin, 1976a). Si l'exemple des humérus précédemment donné est repris : les trois humérus droits sont épiphysés aux deux extrémités (ce qui donne trois adultes), les deux humérus gauches ne sont pas épiphysés en partie proximale (ce qui donne deux jeunes), le NMIc est donc de cinq individus.

Avant de calculer cette unité, il est important de bien définir sur quel(s) ensemble(s) se base le calcul : au niveau de la couche ? de plusieurs couches ? du site ? Chaque agrégation ayant pour effet de mélanger des individus d'horizons différents, il est préférable de décompter un NMI par couche archéologique (Klein, 1988).

II.2.2. Le Nombre Minimum d'Eléments (NME)

Le **NME** (ou **MNE** -*Minimal Number of Elements*) a pour intérêt d'atténuer les effets de la fragmentation. En effet, pour chaque élément squelettique, seul le nombre minimum de pièces qui peut être déterminé est retenu. Ainsi, pour une extrémité distale, une diaphyse et une extrémité proximale, tous déterminés comme étant des fragments de tibia droit de cheval adulte, on obtient un NRD de 3, et un NME de 1 puisque ces trois fragments font potentiellement partie du même os et du même animal. Par conséquent, cette unité est employée afin de faciliter l'établissement du NMI. Toutefois, le fait qu'il soit calculé à partir du NRD le soumet aux mêmes limites (Lyman 1994a).

Afin d'estimer le plus précisément possible le nombre d'éléments osseux présents, la prise en compte des zones de recouvrement (*overlap zones*) est nécessaire (Bunn & Kroll, 1986 ;

[2] - « Les *unités d'analyse* consistent en des unités d'observations qui ont été modifiées, souvent mathématiquement, pour refléter des propriétés complexes, et non observables directement, du phénomène étudié ».

Morlan, 1994a ; Marean *et al*., 2001, 2004), elles correspondent aux portions d'os pour lesquelles deux parties (ou plus) de fragments osseux se superposent.

II.2.3. Le Minimum Animal Unit (**MAU**)

Il s'agit d'une unité créée par L.R. Binford suite à son travail sur les pratiques bouchères des Nunamiuts (Binford, 1978, 1981, 1984a) ; le terme a été francisé en UAM (Unité Animale Minimale).

Cette unité s'élabore selon le même principe que le NME, la différence réside dans le fait que les latéralisations ne sont pas prises en compte et que l'on divise le nombre d'éléments observés par le nombre de fois que cet élément est présent dans le squelette. Par exemple, si l'on a 5 fémurs gauches et 3 droits, le MAU des fémurs est de 4, soit un total de 8 fémurs divisé par le nombre de fémurs présents dans le squelette (=2).

Pour D. Grayson et C. Frey (2004), les unités de décompte dérivées sont plus ou moins interchangeables. L'utilisation de l'une ou l'autre résulte des problématiques propres à chaque assemblage.

II.2.4. Le taux de détermination

Cette unité permet d'estimer l'impact de la fragmentation, mais aussi d'apprécier l'exhaustivité de la récolte des vestiges archéologiques (si le tamisage est rigoureux, le taux est peu élevé). Ce rapport permet également de distinguer les sites anthropiques (taux faible), des tanières de carnivores et des pièges naturels comme les avens (taux élevé) (Coumont, 2006).

Sa formule est la suivante : NRD/NRT*100.

II.2.5. Le rapport NRD/MNI

Une relation existe entre le NRD et le NMI, du fait que chaque squelette comprend un nombre fixe d'éléments anatomiques. Mais cette relation n'est pas forcément linéaire car chaque nouveau reste ne correspond pas forcément à un nouvel individu. Par exemple, le premier reste (NR = 1) donne un individu (NMI = 1), le second reste décompté (Σ NR = 2) est soit attribué au même sujet soit il contribue à décompter un nouvel individu (Σ NMI = 1 ou 2) et ainsi de suite (Lyman, 2008).

La corrélation entre le NRD et le NMI est majoritairement curvilinéaire, et dans quelques cas linéaire ; elle est couramment employée pour observer l'abondance relative des taxons au sein du spectre faunique (Ducos, 1968 ; Casteel, 1977 ; Grayson, 1984).

Avec pour objectif de faciliter les interprétations, P. Ducos (1968) propose une transformation logarithmique de cette relation (logNRD/logNMI) afin d'obtenir une régression linéaire, plus aisée à analyser et surtout réduisant la dispersion des points (Lyman, *op. cit*.). Cette transformation n'est envisageable que sur les grandes séries pour lesquelles le nombre de restes et d'individus est conséquent.

Deux limites sont constatées. La corrélation entre les deux unités dépend de la taille de l'échantillon : plus celui-ci est grand, moins la relation NRD/NMI est bonne (Poplin, 1976a ; Grayson, 1984). Cette relation diffère : chaque nouveau reste est attribué au même individu ou contribue à l'existence systématique d'un nouveau sujet (Grayson, 1978).

Enfin, cette corrélation permet d'observer les problèmes de représentation squelettique (absence ou sous-représentation). En effet, comme il existe une relation entre les deux unités, si une partie des éléments n'est pas observée, il faut rechercher l'origine de cette absence (*i.e.* conservation différentielle ? transport des éléments squelettiques ? destruction due à la fragmentation, aux Carnivores… ?).

II.2.6. Le %MAU et le % de survie

Le %MAU consiste à prendre l'élément squelettique ayant le MAU le plus élevé et à lui attribuer la valeur de 100 %. Il sert ensuite à calculer le pourcentage des autres éléments. Par exemple, si l'on a un MAU de 84 mandibules, 64 astragales et de 24 scapula, les mandibules ont alors un %MAU de 100, les astragales de 76,19 (64*100/84) et les scapula de 28,57 (24*100/84). Créé par L.R. Binford (1978), le %MAU permet de mettre en évidence le transport différentiel des éléments squelettiques lorsqu'il est associé au MGUI ou au SFUI.

Le **pourcentage de survie** peut également être utilisé pour ce type de projection. Sa formule est la suivante : NME*100/NMEattendu[3].

L'emploi de cette unité ou du %MAU aboutit aux mêmes résultats dans le cadre de comparaison avec des indices (Costamagno, 1999a).

II.2.7. Les indices d'utilité alimentaire (**SFUI**) et courbes d'utilités économiques

L.R. Binford (1978) a élaboré un indice pour quantifier l'intérêt alimentaire des différentes parties squelettiques d'un ongulé, le *Modified General Utility Index* (MGUI). Cet indice prend en compte la qualité et la quantité de viande, de moelle et de graisse contenues dans chaque élément anatomique.

Le calcul de cet indice a beaucoup été critiqué et/ou amélioré (Lyman, 1985 ; Jones & Metcalfe, 1988 ; Marshall & Pilgram, 1991 ; Emerson, 1993 ; Faith & Gordon, 2007). Le SFUI (*Standardized Food Utility Index*), élaboré par D. Metcalfe et T. Jones (1988), lui est préféré. Les mêmes critères sont retenus mais son calcul est plus aisé et, surtout, il prend en compte l'os entier et non les extrémités des os longs uniquement, ce qui correspond davantage aux pratiques de transport des éléments squelettiques des actuels chasseurs-cueilleurs (Faith & Gordon, *op. cit.*).

Bien que le SFUI soit calculé pour le Caribou, le postulat que ses valeurs nutritives soient applicables aux autres espèces est avancé. En effet, le rang des éléments squelettiques est sensiblement le même si l'on compare les données du Caribou avec celles du Lama (Costamagno, 1999a).

[3] - NME attendu : nombre de fois où l'élément squelettique est présent dans le squelette*NMI

Il est évident que le SFUI est difficilement applicable aux séries archéologiques en raison de la corrélation qui existe avec la densité osseuse (Lyman, 1985) et l'impact des différents processus taphonomiques comme la fragmentation ou la consommation des os par les Carnivores (Klein, 1989 ; Lyman, 1992a).

De plus, les motivations des groupes préhistoriques régissant la sélection de tel ou tel élément anatomique pour le transport ne sont pas toujours évidentes à mettre en avant (Outram & Rowley-Conwy, 1998 ; Castel, 1999a). Cela dit, cet indice peut être utilisé dans le but d'estimer les potentialités alimentaires des éléments squelettiques transportés par les groupes humains, exprimées à travers la relation %MAU / SFUI.

Cette relation permet d'apprécier les modalités de transport par l'intermédiaire de quatre courbes d'utilité alimentaire (fig-II.1a) :

- une courbe où le volume des denrées est préféré, tout en maximisant les éléments les moins rentables (*bulk curve)* ;
- une courbe où la qualité prévaut dans le choix des parties anatomiques (*gourmet curve*) ;
- une courbe qui reflète le transport des éléments squelettiques, en fonction de leur utilité économique (*unbiased curve*) ;
- une courbe pour laquelle aucune contrainte de transport n'est présente (*unconstrained curve*).

Une cinquième courbe (*reverse utility curve*) a fait l'objet de nombreux débats (fig-II.1b). Elle montre une proportion élevée d'éléments squelettiques de faible utilité économique, cette courbe serait le reflet de sites d'abattages (Binford, 1978), or elle a été mise en évidence sur plusieurs sites considérés comme des camps de base, l'hypothèse d'un charognage passif est alors évoquée (Binford, 1984a).

Dans la plupart des cas, cette courbe ne reflète pas la sélection des éléments les moins nutritifs faute de mieux, mais plutôt des biais dans la représentation squelettique, soit d'ordre méthodologique, par exemple lorsque les diaphyses sont exclues des décomptes (Marean & Frey, 1997 ; Marean & Kim, 1998 ; Bartram & Marean, 1999 ; Yravedra & Domínguez-Rodrigo, 2009), soit d'ordre taphonomique, par exemple lorsqu'un problème de conservation différentielle est avéré (Lyman, 1985 ; Grayson, 1989).

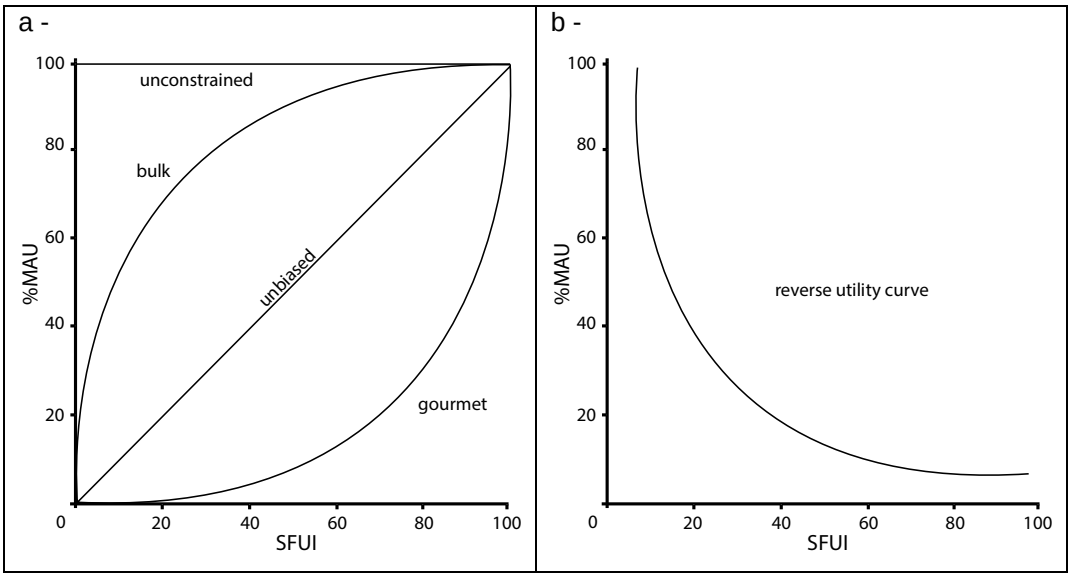


Figure II.1 - Courbes d'utilité alimentaire (a : d'après Faith & Gordon, 2007, modifié)

III. REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ÉCHANTILLON

Estimer la représentativité de l'échantillon étudié par rapport à l'ensemble osseux initial est nécessaire avant toute étude archéozoologique afin d'apprécier l'intégrité de l'assemblage (Poplin, 1976a). En effet, de nombreux facteurs peuvent le modifier, depuis l'action des différents agents taphonomiques jusqu'au stockage du matériel, une fois découvert.

III.1. MÉTHODE DE FOUILLE

La fouille d'un gisement archéologique a pour conséquence de détruire ce dernier. Il est donc nécessaire que le relevé des vestiges et le tamisage des sédiments excavés soient rigoureux. En effet, le tamisage permet de recueillir les vestiges qui n'ont pas été vus à la fouille, ce qui est assez fréquent pour les os de petites dimensions (sésamoïde, carpe et tarse notamment) et ceux des petits mammifères (Lapin, Renard…). L'absence de ces vestiges peut biaiser les représentations squelettiques et la richesse taxonomique (Clason & Prummel, 1977 ; Turner, 1989 ; Gordon, 1993). C'est pourquoi plus la maille de tamis est fine, moins la perte d'informations est importante (Cannon, 1999 ; Lyman, 2008).

De plus, le tamisage permet d'avoir une meilleure appréciation du degré de fragmentation du matériel puisque les résidus osseux de petite dimension sont alors récoltés (Castel, 2004a).

III.2. ÉTENDUE DE LA FOUILLE

Connaître l'étendue de la fouille est essentielle car certaines activités peuvent se dérouler en un lieu donné. Par exemple, les Nunamiuts fracturent les extrémités des os longs (pour la production de bouillon gras) à un endroit précis et restreint de leur camp de base (Binford, 1978). Si la zone où ces activités ont eu lieu n'est pas fouillée, on peut penser qu'elles n'ont pas été pratiquées sur le site. Par ailleurs, si certains éléments squelettiques ont été rejetés préférentiellement dans une zone du campement, et non aléatoirement, et que cette zone n'est pas fouillée, les représentations squelettiques sont alors erronées.

Par exemple, sur le site d'abattage de Bisons 24GL302 (Montana), un amas de mandibules est observé et interprété comme la zone de rejet de ces éléments anatomiques une fois les langues prélevées (Kehoe & Kehoe, 1960). Si la fouille n'avait pas concerné ce secteur, on aurait pu supposer un transport des mandibules vers un autre lieu.

Il est évident que les sites archéologiques fouillés dans leur totalité sont rares. Concernant les Fieux, la surface totale du locus 1 correspond à environ 200 m², qui se répartissent en environ 50 m² pour le porche Est, 20 m² pour le porche Ouest (le pilier stalagmitique occupant une vingtaine de mètres carrés) ; le secteur central est la zone la plus vaste avec environ 100 m². La superficie concernée par la fouille pour ces différents secteurs doit nécessairement être rapportée à ces surfaces pour estimer la représentativité de l'échantillon.

III.3. PROBLÈME DE DÉTERMINATION

Le taux de matériel déterminé dépend de plusieurs critères :

- le *type de gisement*. Un site naturel aura un taux de détermination plus élevé qu'un site anthropique (Coumont, 2006) ;
- les *méthodes de fouille*. La mise en œuvre d'un tamisage rigoureux induit la présence de nombreux fragments osseux de petite dimension et indéterminables ; plus ces derniers sont nombreux, moins le taux de détermination est élevé (Villa *et al*., 2004) ;
- la *variabilité du spectre faunique*. Un gisement dominé par un seul taxon, ou par des taxons de classe de taille distincte (ex. Renne et Cheval) aura un potentiel de détermination plus important qu'un gisement sur lequel des taxons de taille similaire sont présents, comme le Renne et le Bouquetin (Castel, 1999a) ;
- les *caractéristiques morphologiques*. Elles sont plus évidentes sur certains éléments anatomiques, comme les lignes poplitées de la face postérieure du tibia des grands ongulés ou le sillon médian des métapodes des Artiodactyles. Inversement, l'absence de structures osseuses particulières pour la diaphyse fémorale peut expliquer la sous-représentation de cet élément perceptible sur certains gisements archéologiques (Morin, 2004 ; Rendu, 2007) ;

- les *capacités de détermination* de la personne qui étudie le matériel. La compétence et l'expérience influencent le taux de détermination (Barba & Domínguez-Rodrigo, 2005), ainsi que les outils disponibles (collection de comparaison, manuel d'anatomie…).

La détermination du matériel osseux des Fieux s'est faite grâce à la collection de comparaison du laboratoire Lampea (MMSH-UMR 6636). La consultation de planches d'anatomies comparées a permis de pousser les identifications (ex. Barone, 1976 et Pales & Garcia, 1981a et b).

IV. ÉTUDE DES RESTES NON COORDONNÉS

Une grande partie des vestiges osseux du gisement des Fieux ne possède pas d'enregistrement tridimensionnel. Ces ossements sont regroupés par sachets, pour lesquels seules les mentions de la couche, du carré et de la tranche de décapage ('z') sont mentionnées.

IV.1. TRI DES SACHETS DE NON COORDONNÉ

Dans un premier temps, les sachets de non coordonnés ont été triés pour séparer :

- les vestiges concernant les autres spécialistes. Il s'agit de fragments lithiques, de la microfaune, de l'avifaune et de l'ichtyofaune ;
- les restes déterminables anatomiquement et/ou taxonomiquement (dont les os de fœtus et les fragments dentaires).
- les vestiges non déterminables ayant un intérêt pour l'étude archéozoologique : les os brûlés, les os avec des stries de découpe, les éclats osseux dus à la fracturation des os longs, les coprolithes ;
- les fragments osseux de dimension supérieure à 5 cm ont également été isolés ;

L'ensemble de ces vestiges est concerné par l'étude taphonomique.

Suite à ce tri, les sachets de non coordonné ne comprennent plus que les fragments osseux inférieurs à 5 cm et indéterminables. Une fois les petits cailloux éliminés, les os remis en sachet sont pesés. Le poids est mentionné en gramme (le poids du sachet étant préalablement soustrait).

Différents critères d'observations sont relevés pour chaque sachet : les classes de taille dominantes, l'altération des surfaces et le tissu histologique. Pour ces deux dernières informations, un codage permet d'estimer les tendances :

- 0 : absent
- + : présence faible
- ++ : présence moyenne

- +++ : présence prépondérante

Cette démarche est entreprise pour tous les sachets de non coordonné de toutes les couches moustériennes du gisement. Les sachets de non coordonné des niveaux du Paléolithique supérieur sont décomptés et étudiés dans leur totalité car très peu nombreux.

IV.2. ÉCHANTILLONNAGE DES RESTES NON COORDONNÉS

Il existe un biais dans la représentativité des refus de tamis concernant la faune car le tamisage n'a pas été systématique (Jaubert, 1984 ; Fournier, comm. pers.). En effet, la distribution des sachets de non coordonnés (en fonction des altitudes, ou 'z') met en évidence leur absence pour certaines profondeurs (*cf*. partie 2).

Les carrés choisis pour analyse (ou « carrés-témoins ») correspondent à ceux présentant la distribution la plus continue des sachets de non coordonnés. La quantité de vestiges au sein de ces sachets est également prise en compte. En effet, dans certains cas, un sachet de non coordonnés ne contient que 10 restes pour une tranche de décapage, alors que le sachet de la tranche de décapage suivante en renferme plus de 1000, pour une épaisseur de décapage identique ! C'est pourquoi, la répartition homogène des vestiges inférieurs à 5 cm est également considérée lors du choix des « carrés-témoins ».

Pour chaque couche archéologique, deux à trois « carrés-témoins » ont été sélectionnés (tab-II.1). Pour chacun d'entre eux, les vestiges osseux sont triés et décomptés par classe de taille (de 1 cm) et par nature histologique.

	Couche	Carrés-témoins
porche ouest	I ouest	16.X ; 17.X
	J ouest	16.XII ; 16.XIII
	K ouest	14.XII ; 15.XII
secteur central	G5-G6	19.VI ; 21.V ; 21.VII
	G7	17.VI ; 18.VI ; 21.VI
	I-J central	17.VI ; 18.VI ; 21.VI
	Ks	17.VI ; 18.VI ; 21.V

Tableau II.1 - Échantillonnage : choix des carrés en fonction des couches

Cette catégorisation des vestiges permet de mieux appréhender la fragmentation des résidus osseux, mais aussi de mieux apprécier les représentations squelettiques. Par exemple, une sous-représentation des extrémités articulaires des os longs peut s'expliquer par la présence de nombreux fragments spongieux de petite dimension (et donc non déterminables).

IV.3. ESTIMATION DU BIAIS DÛ AU TAMISAGE

La distribution par classe de taille des vestiges inférieurs à 5 cm montre clairement une sous-représentation des restes inférieurs à 1 cm (*cf*. partie 2), alors même que ces derniers sont généralement majoritaires dans les gisements (Castel, 2004a). L'hypothèse d'un biais dû aux méthodes de tamisage paraît évidente.

Afin de caractériser l'existence de ce biais, des carrés de prélèvements ont été mis en place lors de la reprise des coupes stratigraphiques durant les campagnes de terrain 2007-2009 (direction V. Mourre). L'objectif est de comparer les données ainsi obtenues avec celles issues des fouilles de F. Champagne.

Pour ce faire, un volume sédimentaire est prédéfini pour le carré de prélèvement : 20 cm de long (L), sur 20 cm de large (l), sur 10 cm de profondeur (Z). La profondeur correspond aux tranches de décapages des fouilles F. Champagne. En multipliant par cinq longueur et largeur, la surface d'un carré de fouille est obtenue (*i.e.* 1m²). Le tamisage à l'eau est de rigueur, la maille de tamis utilisée est de 0,8 mm. Cette méthode suppose une répartition homogène des vestiges.

Ces carrés de prélèvement ne concernent actuellement que les couches G5-G6 (secteur central, moustérien) et F2c (porche Est, Aurignacien récent). L'estimation du biais dû au tamisage pour les autres couches ne pourra être entreprise avant la fin des campagnes de terrain toujours en cours (fin prévue pour 2013).

Dans un premier temps, ces prélèvements sont étudiés selon la méthode qui a été employée pour le décompte des refus de tamis des fouilles Champagne : tri par classe de taille et nature histologique et décompte du nombre de restes au sein de ces catégories.

Puis, un calcul[4] permet d'évaluer le Nombre de Restes attendu pour 1m². Il est alors possible d'observer si la distribution des restes issus des carrés de prélèvement est semblable, ou non, à celle issue des collections Champagne.

Les résultats sont présentés au sein du chapitre propre à chacune des couches (G5-G6 : chapitre X ; F2 : chapitre XI).

IV.4. ESTIMATION DU NOMBRE DE RESTES INFÉRIEURS À 5 CM

L'estimation du nombre de restes est basée sur un taux. Pour le calculer, la somme du poids des sachets de non coordonnés d'un carré-témoin est réalisée, pour une couche donnée. Puis, ce poids est divisé par le nombre de fragments présents pour ce carré. Un poids moyen par fragment osseux est alors obtenu.

Il est évident que ce taux est fortement influencé par l'histologie, la fragmentation post-dépositionnelle, la fossilisation des vestiges osseux et leur collecte ; autant de facteurs influençant le

[4] - [(L*5)*(l*5)*z*NR]

nombre de restes finalement présents et leur poids. Afin de minimiser l'influence de ces différents processus, les différents taux sont pondérés[5] pour chaque couche.

Plus le nombre de carrés échantillonnés est important, plus l'estimation du nombre de restes basée sur le taux pondéré est précise. Il est évident que les deux ou trois carrés-témoins retenus restreignent ce protocole, mais les problèmes rencontrés lors de la sélection (homogénéité de la quantité d'os par sachet et distribution continue) ont limités leur nombre.

Dans un second temps, le NRestimé des sachets de non coordonnés pour chaque carré est calculé, en multipliant le poids par le taux pondéré. Ensuite, la totalité de ces NR est additionnée afin d'obtenir un NR estimé pour l'ensemble de la couche.

IV.5. SYNTHÈSE

Au terme de cette étude sur les vestiges non coordonnés, il semble opportun de donner une présentation schématique des différents groupes établis au moment du tri et des termes utilisés pour les désigner. Dorénavant, les dénominations < 5 cm et > 5 cm seront utilisées pour désigner les catégories d'étude mises en place (fig-II.2).

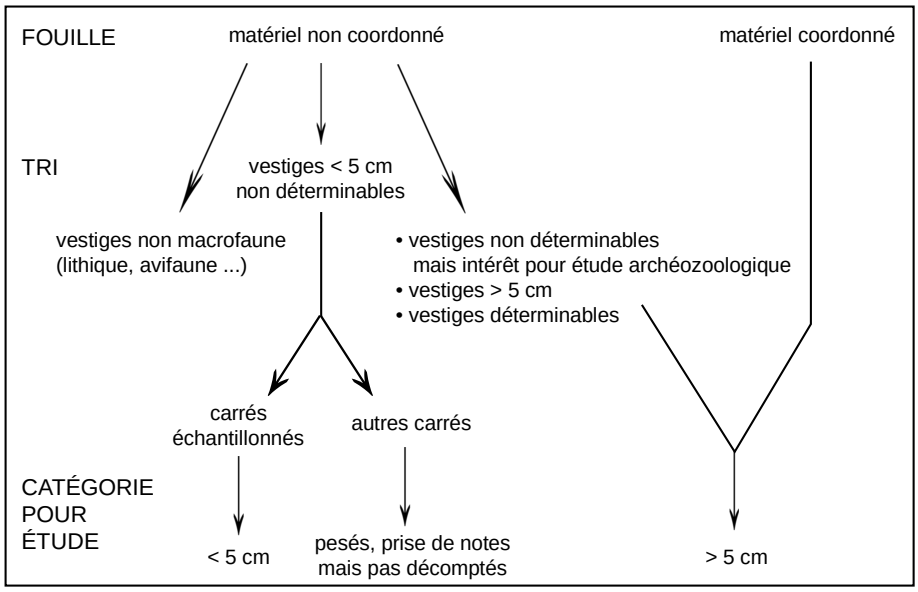


Figure II.2 - Schéma récapitulatif des différentes catégories et termes utilisés lors de l'étude

[5] - formule : ∑ taux / n taux. Par exemple, pour trois carrés échantillonnés, les trois indices sont additionnés ; le total est ensuite divisé par 3.

V. LE SPECTRE FAUNIQUE

L'ensemble des espèces présentes dans un niveau archéologique constitue le spectre faunique. Ce dernier est un outil intéressant pour aborder, d'un point de vue géographique comme chronologique, la biogéographie des espèces, la biostratigraphie, le paléoenvironnement et les stratégies d'acquisition des hommes (ex. Bonifay & Brugal, 1996 ; Delpech *et al.*, 2000 ; Grayson & Delpech, 1998 ; Nagaoka, 2005).

Deux points sont particulièrement abordés dans ce travail : l'abondance relative et la richesse taxonomique reflètent-elles des changements dans les comportements humains ou bien des variations climatiques ? En effet, les oscillations climatiques peuvent influencer grandement l'économie de subsistance des Paléolithiques (d'Errico & Sánchez-Goñi, 2003 ; Bard, 2005) ; l'apparition, ou disparition, de taxons étant étroitement liée au climat puisque la présence des Carnivores est tributaire de celle des Ongulés (Brugal & Fosse, 2004 ; Palombo *et al.*, 2008), qui eux-mêmes dépendent de la distribution de la végétation (Delpech, 1999a), et cette dernière est corrélée aux changements climatiques (Sánchez-Goñi, 2006).

V.1. UN OUTIL POUR LA RECONSTITUTION DES PALÉOENVIRONNEMENTS ET DES COMPORTEMENTS HUMAINS

Comme pour la flore, le postulat de base repose sur le principe de l'actualisme. Autrement dit, les exigences écologiques des espèces fossiles sont considérées comme sensiblement similaires à celles des espèces actuelles (ou du taxon actuel le plus proche). Plusieurs méthodes sont utilisées :

- les associations fauniques (Delpech, 1973, 1988a, Delpech *et al.* 1983 ; Bonifay & Brugal, 1999) ;
- la diversité des espèces (Andrews, 1995a ; Brugal & Yravedra Sainz de los Terreros, 2005-2006) ;
- les courbes climatiques quantifiées (Griggo, 1996 ; Valensi & Abassi, 1998) ;
- les cénogrammes (Legendre, 1988 ; Montuire, 1995) ;
- les histogrammes écologiques (Guérin, 1998).

Seules les deux premières méthodes sont appliquées. Le nombre de restes déterminés spécifiquement pour les rongeurs n'étant pas connu, les deux dernières méthodes ne sont pas envisageables. Quant aux courbes climatiques quantifiées, les données météorologiques nécessaires à leur mise en œuvre sont inconnues.

V.1.1. Les associations fauniques

Un échantillon minimum de 100 restes est recommandé afin de limiter les variations dues au hasard (Delpech, 1973). Les taxons sont ensuite répartis en fonction des groupes établis par F. Delpech et collaborateurs (1983), modifiés par G. Griggo (1995) :

- *groupe de milieu ouvert arctique ou GMOA* (plaine) : renne, élan, bœuf musqué, lièvre variable, renard polaire, lagopède, chouette harfang ;
- *groupe de milieu ouvert non arctique ou GMONA* (prairie-steppe) : bison, aurochs, cheval, antilope saïga, spermophile ;
- *groupe de milieu boisé ou GMB* (forêt) : cerf, chevreuil, sanglier, lapin, lynx, mustélidé, castor
- *groupe de milieu montagnard ou GMM* (reliefs) : bouquetin, chamois

V.1.2. Les limites de l'association faunique

Plusieurs facteurs restreignent les interprétations. Tout d'abord, il n'est pas certain que l'écologie des taxons actuels soit transposable au fossile, notamment pour les espèces disparues (Valensi & Abassi, 1998).

La résolution de l'enregistrement est également à considérer. Bien souvent les niveaux archéologiques correspondent à une succession d'occupations, potentiellement espacées dans le temps (de l'ordre du siècle ? du millénaire ?). Les cortèges faunistiques observés sont alors « composites » car reflétant plusieurs événements (Discamps, 2008). De même, il est nécessaire de s'assurer au préalable que les niveaux ne soient pas remaniés (soutirages, animaux fouisseurs…), au risque de mélanger des taxons d'horizons différents (Griggo, 1996).

Déterminer l'origine de l'accumulation est cruciale. Si le dépôt résulte de l'activité d'un prédateur spécialisé, le spectre faunique est alors peu diversifié. C'est par exemple le cas du harfang des neiges dont le régime alimentaire est constitué à 85 % de lemmings. Pour la même raison, la fonction du site anthropique influence la diversité des taxons présents ; l'association faunique d'un camp de base et d'un site de chasse orienté sur l'acquisition préférentielle d'une proie diffère forcément (Delpech, 1973).

En outre, les taxons n'ont pas la même capacité d'adaptation face aux changements climatiques, du moins pour la grande faune. Lors d'une oscillation climatique de faible amplitude, la faune s'adapte à ce nouveau climat. Dans le cas d'une oscillation de plus grande amplitude, une latence est observée. En effet, la faune cherche d'abord à s'adapter puis opte pour différents stratagèmes : migration, évolution du comportement ou de la morphologie. Ainsi, la grande faune ne permet d'observer que les variations climatiques de grandes amplitudes alors que la microfaune (plus précisément les rongeurs) réagit davantage aux oscillations de plus faible ampleur (Delpech, *op. cit.*). Dans le cas d'une oscillation de faible amplitude aboutissant à une amélioration climatique, la réponse adaptative des taxons considérés comme « froids », associée à l'arrivée de taxons plus « tempérés » entraîne une association composite, cas fréquemment observé pour les cortèges faunistiques de l'OIS 3 (Discamps, 2008), connu comme une période d'instabilités climatiques.

Les méthodes de fouille peuvent également influencer le spectre faunique. L'étendue de la fouille et/ou une distribution spatiale différentielle du matériel (due à une activité particulière par exemple) peuvent aboutir à l'absence de certains taxons présents dans d'autres secteurs du site (Griggo, 1996). De même, un tamisage fin permet de recueillir les taxons de petite taille (mésofaune,

microfaune) mais aussi les restes de petite dimension, ce qui peut modifier les effectifs d'un taxon (Clason & Prummel, 1977).

Ce dernier point n'est pas négligeable puisque les associations fauniques se basent sur la proportion des différentes espèces, d'où l'importance de ne pas sous-estimer la présence d'un taxon. L'estimation du nombre de restes d'une espèce peut d'ailleurs être biaisée par différents facteurs taphonomiques qui augmentent ou diminuent les effectifs. Par exemple : le transport différentiel des éléments squelettiques (proie ramenée entière *versus* animal introduit sur le site sous la forme de quartiers de viande), le traitement des carcasses (la fracturation augmente le nombre de restes du taxon exploité pour sa moelle), la consommation par un carnivore (les ongulés de petite taille sont moins bien représentés que les grands ongulés suite à une consommation des os par l'hyène)…

Enfin, l'unité de décompte choisie peut influencer les résultats (NR ou NMI ?). Le nombre de restes est l'unité retenue, comme préconisé par F. Delpech (1973). En effet, les biais qui affectent le NR concernent également le NMI (Grayson, 1984). Par ailleurs, les observations concernant les associations fauniques sont basées sur des proportions et, si le NRT est proportionnel au nombre réel d'individus, ce n'est pas le cas du NMI puisque ce dernier est lié au NR par une relation non linéaire (Ducos, 1968). De plus, l'utilisation de l'une ou l'autre unité ne montre pas de différence notable lorsque l'échantillon est suffisant, les tendances générales étant similaires (Beauval, 2005).

V.1.3. Richesse taxonomique et abondance relative des taxons

Afin de comparer le cortège faunistique de différents assemblages (entre niveaux d'un même gisement ou entre sites différents), différents indices sont utilisés pour estimer les variations dans la proportion des individus de différentes espèces, mais aussi la composition et la structure des spectres de faune. Les formules utilisées correspondent à celles données dans. Grayson, 1984 ; et Lyman, 2008.

- ✓ **La richesse taxonomique**

La richesse taxonomique (dl) correspond au nombre de taxons (NTAXA) dans l'assemblage. Sa formule est la suivante :

$dl = (S-1)/\ln N$

avec S = nombre d'espèces, N = NRDtotal.

Il est admis que la richesse taxonomique est plus grande si l'environnement est humide, est davantage restreinte dans le cadre de climats arides. Si l'aspect environnemental n'influence pas les variations, dans ce cas, elles peuvent refléter des comportements humains distincts. Par exemple, une variation dans la richesse taxonomique de différents niveaux d'un même gisement (d'une faible diversité à une richesse élevée) indiquerait un élargissement du spectre faunique.

✓ L'abondance relative des taxons

L'abondance relative des taxons (également couramment appelée diversité taxonomique) consiste à estimer la composition et la structure du spectre faunique.

L'hétérogénéité s'intéresse à la structure du spectre faunique et se calcule grâce à l'indice de Shanon (H) :

$H = -\Sigma Pi (\ln Pi)$

avec Pi : NRDtaxon/NRDtotal.

En général, les valeurs sont comprises entre 1 et 3. Plus l'abondance relative des taxons est élevée, plus le spectre est hétérogène. Cet indice présente l'avantage de prendre en considération les taxons rares, autrement dit représentés par un petit nombre de restes.

Un autre indice permet d'observer la composition du spectre faunique : l'indice de Simpson (D) :

$D = 1/\Sigma Pi^2$

avec Pi = NRDtaxon/NRDtotal.

Afin de faciliter la lecture des courbes, il est possible de calculer l'inverse de l'indice de Simpson (1/D), les valeurs étant alors comprises entre 0 et 1.

Pour ces deux indices, plus les valeurs sont proches de 0, plus le spectre est dominé par un taxon ; plus elles s'en éloignent, plus les taxons sont représentés par un nombre similaire d'individus.

Ces deux indices donnent les tendances au sein du cortège faunique. Pour observer s'il existe une différence significative ou non dans l'abondance relative des taxons, deux tests sont possibles : le test des rangs de Spearman et le χ^2.

✓ Une limite : l'échantillon

Avant d'interpréter les variations des associations fauniques observées en termes de bouleversements climatiques ou changements dans les comportements d'exploitation de la faune par les hommes, il faut au préalable s'assurer que ces variations ne résultent pas de la taille de l'échantillon (Grayson, 1984 ; Cruz-Uribe, 1988 ; Meltzer *et al.*, 1992 ; Grayson *et al.*, 2001 ; Nagaoka, 2001). Pour se faire, la relation entre chaque indice et le NRDtotal est systématiquement examinée. Si aucune corrélation significative n'est constatée, alors les variations sont indépendantes des effectifs observés et peuvent refléter des changements climatiques et/ou de comportements humains.

Un cas particulier peut être rencontré (Lyman, 2008) : une corrélation significative entre la richesse et la taille de l'échantillon (relation NTAXA / NRDtotal) et une absence de corrélation entre le NRD et les indices d'abondance relative (Shanon et Simpson). En général, la présence d'échantillons de petite taille est à l'origine de ce biais. S'il est envisageable de les ôter de l'analyse, leur taille pouvant être à l'origine d'une erreur d'échantillonnage (Grayson, 1984), il est tout de même possible de les prendre en considération grâce au test de Cochran. Récemment introduit dans les études

archéozoologiques (Cannon, 2000, 2001), ce test permet également d'observer les régressions linéaires dans l'abondance relative des taxons tout en tenant compte des effectifs.

En outre, lorsque la richesse taxonomique est étudiée pour mettre en évidence les comportements humains, il est nécessaire d'avoir distingué au préalable les espèces résultant d'une accumulation anthropique de celles accumulées par les Carnivores ou dans des conditions naturelles (Schmitt & Lupo, 1995). De même, les techniques de chasse (piégeage, chasse collective, chasse à l'affût, nature de l'arme utilisée…) sont autant de facteurs pouvant influencer la prédation d'une espèce préférentiellement à une autre. Autrement dit, les espèces obtenues par un chasseur pratiquant le piégeage peuvent différer de celles tuées par un autre chasseur du même campement qui pratique la chasse à l'affût (Lupo & Schmitt, 2005).

V.2. CLASSE DE TAILLE DES TAXONS

Certains fragments osseux peuvent être déterminés anatomiquement, mais il est difficile de les attribuer à une espèce en raison de la présence de taxons de taille similaire. Ce problème a notamment été rencontré par les archéozoologues travaillant sur les faunes africaines, pour lesquelles les herbivores de taille similaire sont nombreux. Une répartition des taxons en cinq classes de taille a été établie (Brain, 1981).

Cette méthode est également appliquée aux taxons pléistocènes européens (tab-II.2) ; les abréviations utilisées sont celles données *in* J.-C. Castel (1999a).

Classe taille	Taxon	Abréviation
V	Rhinocéros, Mammouth	TGMA (très grand mammifère)
IV	Ours, Bovinés, Cheval	GMA (grand mammifère) et GUN (grand ongulé)
III	Hyène, Bouquetin, Renne, Cerf, Sanglier, Hydruntin	MMA (moyen mammifère) et MUN (moyen ongulé)
II	Loup, Chamois, Chevreuil	PMA (petit mammifère) et PUN (petit ongulé)
I	Lièvre, Lapin, Renard, Blaireau, Putois, Martre	TMA (très petit mammifère) ou mésofaune

Tableau II.2 - Répartition des taxons par classes de taille

VI. ÂGE, SEXE ET SAISONNALITÉ

VI.1. LE SEXE

Déterminer le sexe est important pour appréhender au mieux l'économie de subsistance des Hommes préhistoriques. En effet, le poids de viande des mâles est généralement plus élevé que celui des femelles (Vigne, 1996). De plus, en fonction des saisons, l'état physiologique diffère entre les

deux sexes (Cederlung, 1989), ce qui peut entraîner l'exploitation préférentielle d'un des deux sexes lorsque l'autre est au plus bas de sa condition physique (Speth, 1983).

Enfin, une répartition des sexes au sein de troupeaux différents est souvent observée pour les ongulés. Déterminer la présence de mâles ou de femelles permet alors d'identifier le troupeau ciblé par les chasseurs, par exemple celui des jeunes mâles célibataires ou celui des femelles accompagnées des veaux.

Plusieurs méthodes permettent de déterminer le sexe des animaux ; seules celles concernant les espèces présentes sur le gisement étudié sont mentionnées.

VI.1.1. Les éléments anatomiques discriminants

Certaines espèces possèdent des attributs sexuels propres à un sexe, par exemple l'os pénien pour la majorité des carnivores mâles, ou bien les bois présents chez les cervidés mâles, à l'exception du Renne dont les deux sexes sont munis d'appendices frontaux.

Pour ce taxon, il est possible de distinguer les mâles des femelles en confrontant les critères relatifs à la section de la perche, le rapport entre le compact et le spongieux, et la morphométrie générale du bois (Averbouh, 2000).

La morphologie et la dimension des canines sont également un critère discriminant pour certaines espèces. En général, elles sont plus grandes et parfois avec une morphologie différente chez le mâle : pour le Sanglier (Chaix & Méniel, 2001), le Cerf (d'Errico & Vanhaeren, 2002) et le Cheval (Barone, 1976).

Bien que le bassin soit un élément anatomique discriminant pour le Cheval et les Cervidés (notamment le Renne), il n'a pas été pris en compte dans ce travail pour sexer les individus car cet élément anatomique n'est jamais entier, quel que soit le niveau archéologique considéré.

VI.1.2. La biométrie

La biométrie est utilisée pour distinguer les mâles des femelles chez les espèces présentant un fort dimorphisme sexuel, caractérisées par des différences de taille, comme les Bovinés (Bedord, 1978 ; Speth, 1983 ; Brugal, 1983).

Les diagrammes de dispersions permettent de projeter les dimensions de ces ossements et d'observer leur distribution. Les os les plus grands et les plus robustes appartenant aux mâles se distinguent des os plus petits et plus graciles des femelles ; les jeunes mâles se situent en général au milieu de ces deux groupes, qui sont plus ou moins différenciés selon l'espèce considérée.

L'analyse des mélanges est une autre méthode qui permet de distinguer mâles et femelles. Elle peut aussi s'appliquer au matériel dentaire (Monchot & Gendron, 2009) comme au squelette post-crânien (Roman, 2008).

Cette méthode nécessite un échantillon important (au moins une trentaine d'individus), effectif jamais atteint pour le matériel mesurable des différents niveaux archéologiques des Fieux.

VI.2. L'ÂGE

✓ **Le degré d'épiphysation**

La soudure des épiphyses des différents os se réalise à un moment précis pour chaque espèce (Curgy, 1965 ; Barone, 1976). Pour cette étude, trois degrés de synostose ont été retenus :

- os non épiphysé = juvénile ;
- épiphysation de l'extrémité avec présence de la ligne de suture = jeune adulte ;
- os épiphysé pour lequel la ligne de soudure a disparu = adulte.

✓ **Les restes dentaires**

Une détermination plus précise de l'âge est possible avec les restes dentaires, notamment ceux des Herbivores. Plusieurs méthodes sont utilisées dans le cadre de ce travail : l'éruption dentaire et le remplacement des dents lactéales par les dents définitives, l'usure dentaire (usure de la face occlusale) et la cinétique d'usure des couronnes dentaires.

L'usure dentaire est propre à chaque taxon et/ou catégorie de dents (ex. hypsodonte *versus* brachyodonte) :

- le *Bison*. Les dents sont hypsodontes et présentent l'avantage d'avoir une variabilité de la morphologie de la face occlusale au cours du temps. L'usure dentaire peut être couplée avec la cinétique d'usure (Reher & Frison, 1980 ; Grant, 1982 ; Gifford-Gonzalez, 1991 ; Brugal & David, 1993 ; Todd *et al*., 1990, 1996). Toutefois, une révision récente des méthodes employées pour déterminer l'âge des bisons a mis en évidence le manque de référentiel actuel numériquement important, qui permettrait de minimiser les biais liés à l'échantillon étudié (Whittacker & Enloe, 2001) ;
- les *Cervidés*. Leurs dents ont un faible degré d'hypsodontie, le critère le plus pertinent est celui basé sur la morphologie de la surface occlusale (Cerf : Briot & Voilquin, 1986 ; Renne : Bouchud, 1966, Miller, 1974) ;
- les *Équidés*. Les dents jugales présentent un fort degré d'hypsodontie mais une faible variation de la morphologie occlusale des dents jugales, la cinétique d'usure est la méthode la plus pertinente (Fernandez & Legendre, 2003), associée à l'usure dentaire pour les incisives (Guadelli, 1998). Même si l'usure dentaire des incisives reste une méthode approximative (Muylle *et al*., 1996), elle permet malgré tout d'estimer l'âge des chevaux lorsque les dents jugales sont trop peu nombreuses ou trop fragmentées pour être mesurées ;
- le *Sanglier*. Même si de nombreuses méthodes basées sur les stades d'éruption dentaire et l'usure des faces occlusales existent (Bull & Payne, 1982 ; Boitani & Mattei, 1992 ; Genov *et al*., 1992 ; Baubet *et al*., 1994), il reste difficile d'établir la saison de mort des animaux. En effet, deux portées sont très souvent observées et une différence d'environ six mois peut exister entre des marcassins nés au cours de la même année (Varin, 1980). L'âge des animaux est donc donné par catégorie (juvénile, jeune adulte, adulte, vieil adulte) ;

- les *Carnivores*. Le faible nombre d'individus, pour l'ensemble des niveaux archéologiques, a limité le choix des méthodes. Pour le Loup, le travail de P. Gipson et collaborateurs (2000) est utilisé ; il concerne l'usure de la M1 inférieure, des P4 et M1 supérieures et des incisives et canines. Les classes d'âges établies par M.-C. Stiner (1994), en fonction des stades d'usure, sont utilisées pour les ursidés et hyénidés.

Les méthodes plus élaborées et précises sur la détermination de l'âge n'ont pas été utilisées, telle que la *Quadratic Crown Height Method* développée pour le Cerf (Klein *et al*., 1981) et le Renne (Pike-Tay *et al*., 2001). En effet, le matériel n'est jamais suffisamment conséquent.

Lorsque le nombre d'individus est trop faible au sein d'une couche archéologique, une simple distinction par catégorie d'âge est alors réalisée :

- juvéniles : dents lactéales et germe de dents définitives ;
- jeunes adultes : dents définitives non usées ou tout début d'usure ;
- adultes : dents définitives usées ;
- vieil adulte : dents définitives très usées.

VI.3. STRUCTURE DES COHORTES ANIMALES

La structure des âges des populations animales est depuis longtemps utilisée par les écologistes. Elle permet d'établir deux types de courbes de mortalité (Fig-II.3 a-b) :

- la courbe *catastrophique*, qui reflète une population vivante, avec une majorité de jeunes individus et la décroissance des autres catégories ;
- la courbe *attritionnelle*, également nommée courbe en 'U', composée majoritairement des individus les plus faibles (jeunes et vieux).

Un troisième cas peut s'ajouter (Fig-II.3c): une proportion majoritaire d'individus adultes, couramment nommé *prime-dominated profile*.

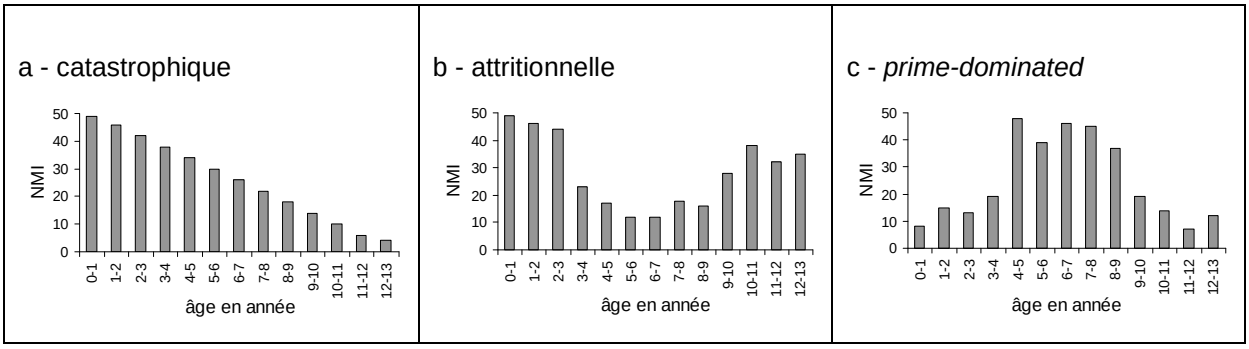


Figure II.3 - Courbe de mortalité théorique

Ces trois modèles sont employés pour tenter d'établir les comportements cynégétiques des groupes humains (chasse *versus* charognage). Toutefois, plusieurs limites sont à prendre en considération avant d'interpréter ces courbes :

- elles sont établies sur des populations animales actuelles. Leur application au matériel fossile résulte du postulat qu'il n'existe pas de différence entre ces populations, et donc que la population fossile est stable, autrement dit que le nombre de naissances est équivalent au nombre de morts (Caughley, 1966) ;
- la contemporanéité stricte des individus est établie pour les populations actuelles mais non démontrable pour les populations fossiles (Caughley, *op. cit.*). Par conséquent, les courbes de mortalités obtenues pour le matériel archéologique reflètent plus une population théorique que la population fossile telle qu'elle était (Kurtén, 1953) ;
- la spécificité de chaque population animale. Elle peut entraîner une usure différentielle des faces occlusales en fonction du biotope, pour les Herbivores, si la végétation est abrasive ou non (Guadelli, 1998). Il est préférable de tenir compte de la cinétique d'usure propre à chaque population et de la calculer pour l'échantillon étudié (ex. les chevaux de l'Igue des Rameaux -Coumont, 2006- et les rennes de Verberie -Enloe & Turner, 2006-). Dans les deux cas, l'application des méthodes d'estimation des âges, non corrigées par les données du matériel fossile, ont pour effet de rajeunir ou vieillir les individus. Malheureusement, toutes les collections ne se prêtent pas à cette démarche car il est nécessaire de disposer de séries dentaires nombreuses et présentant tous les stades d'usure ;
- les biais liés aux comportements humains, c'est-à-dire type de population chassée, technique de chasse employée, éléments squelettiques transportés… (Lubinski, 2001) ; mais aussi mode de consommation (fracturation des mandibules pour la moelle ou cuisson dans des bouillons) exerçant une destruction différentielle sur le matériel, notamment des restes de juvéniles (Munson & Garniewicz, 2003) ;
- les biais liés à la destruction du matériel osseux par les différents agents taphonomiques comme l'action des Carnivores et la différence de densité entre maxillaire et mandibule (jugales supérieures moins fréquentes que les inférieures) et dents définitives et lactéales. Ces différences entraînent la sous-représentation des juvéniles au sein du matériel dentaire (Morlan, 1994b ; Munson & Garniewicz, *op. cit.*).

Pour pallier aux problèmes de sous-représentation de certaines catégories d'âge, il est possible d'employer des modèles plus simples, comme celui mis en place par M.-C. Stiner (1990, 1991b) qui répartit en trois catégories les individus : les jeunes (représentés par les dents lactéales et bourgeons des définitives), les adultes et les vieux individus. Un triangle de répartition (fig-II.4) permet ensuite d'observer dans quelle catégorie se situe l'échantillon étudié.

Cette méthode présente l'avantage de pouvoir comparer plus aisément les résultats de différents sites, ou de différents niveaux archéologiques d'un même gisement. En effet, souvent les classes d'âges diffèrent d'un auteur à l'autre et les données brutes sont rarement publiées.

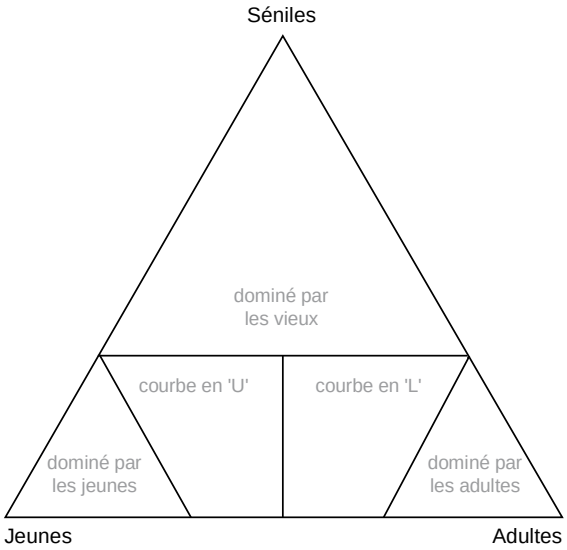


Figure II.4 - Diagramme triangulaire des modèles de mortalité (D'après Stiner, 1990)

VI.4. SAISONNALITÉ

Les activités des chasseurs-cueilleurs peuvent différer en fonction de la période de l'année (Binford, 1978 ; Odgaard, 2007). De même, la constitution des troupeaux et le comportement des animaux changent selon les saisons (période de mise bas, de reproduction…), d'où l'intérêt de connaître la période de l'année à laquelle les animaux sont morts.

- ✓ **Les restes dentaires**

La saison d'occupation peut être évaluée grâce à l'éruption des dents lactéales et à leur remplacement par les dents définitives ; cette méthode se limite donc aux jeunes individus.

Les restes dentaires des individus plus âgés peuvent, quant à eux, apporter deux types d'informations : une détermination de la saison grâce à la cémento-chronologie (*cf. infra*), ainsi qu'une périodicité de l'accumulation *via* la projection du nombre de dents en fonction de la hauteur des couronnes (Kurtén, 1953).

- ✓ **Les anneaux de céments**

La cémentochronologie permet également d'estimer la saison de mortalité des animaux, par le décompte des dépôts de cément sur les dents (Miller, 1974 ; Pike-Tay, 1991).

Cette méthode est largement utilisée par les biologistes, son application au matériel archéologique est plus limitée en raison de la destruction des dents. Par ailleurs, un problème de conservation du cément se pose pour les restes dentaires archéologiques, celui-ci pouvant être altéré par de nombreux agents taphonomiques (Rendu, 2007), ce qui a pour effet de biaiser la lecture des anneaux de cément et par conséquent les résultats obtenus.

Plusieurs échantillons (couches Kouest et G7-I-J) ont été confiés à H. Martin (INRAP - UMR 5608 - TRACES). Les résultats ne sont pas disponibles à ce jour.

- ✓ **Les os de fœtus**

Outre le fait que la présence d'os de fœtus indique la mort de femelles, ces ossements peuvent donner une indication sur la saison à laquelle la femelle gravide a été abattue en fonction de leur stade de développement. En effet, une corrélation significative entre la taille (en longueur) du fœtus et son âge est observée (Prummel, 1987a). De plus, chez les espèces présentant un dimorphisme sexuel, une différence de taille entre fœtus de mâle et fœtus de femelle de même âge n'est pas observée (Walde, 2006), le problème du sex-ratio des fœtus ne constitue donc pas une limite pour déterminer leur âge.

Par contre, une constante demeure dans le matériel fossile : les os de fœtus correspondant aux premiers stades de développement sont quasiment inexistants, les fossiles de fœtus proches du stade final de développement étant prépondérants (Prummel, 1988), mais il est alors malaisé de les distinguer des os des néo-natals (Amorosi, 1989).

Plusieurs référentiels sont disponibles pour déterminer l'espèce et l'âge des fœtus : Renne (Spiess, 1979), Cheval (Habermehl, 1975 ; Guffy *et al.*, 1970 *in* Morin, 2004) et espèces domestiques telles que le Bœuf et le Cochon, qu'il est possible de transposer au Bison et au Sanglier (Prummel, 1987b, 1989). Des données sont disponibles pour les néo-natals de Cerf (Mariezkurrena, 1983) et pour les fœtus de Bison américain actuel (McKee, 1985 ; Walde, 2001).

Toutefois, établir la saison de la mort à partir de l'âge des fœtus pose un problème sur la synchronie des naissances. En effet, le postulat de base est de considérer que l'étalement des conceptions, et par conséquence des mises bas, au sein d'une même espèce est restreint dans le temps. Autrement dit, lorsque plus de 80 % des naissances se déroulent sur deux mois, on considère que la synchronie des naissances est élevée ; lorsque plus de la moitié des naissances sont étalées sur un laps de temps supérieur à trois mois, la synchronie des naissances est basse (Gogan *et al*., 2005).

Or différents facteurs peuvent entraîner un étalement des mises bas, comme une densité de population élevée ou de mauvaises conditions d'alimentation. Par exemple, les mises-bas des bisons du parc du Yellowstone (États-Unis) étaient plus précoces dans la première moitié du XX^{ème} siècle, que dans la seconde moitié car un affouragement hivernal était plus souvent donné. De nos jours, une différence entre le troupeau vivant dans la moitié nord du parc et celui vivant dans la moitié sud est également observée, le deuxième troupeau vivant à une altitude plus élevée, les naissances ont lieu plus tardivement que pour le troupeau vivant plus au nord (Pac & Frey, 1991 ; Gogan *et al*., *op.cit.*).

Malgré un possible étalement des mises bas, il est admis que les naissances plus tardives des bisons dans les Hautes-Plaines (États-Unis) n'influencent pas les données archéologiques (pour les sites paléoindiens d'Amérique du Nord) car les veaux nés juste avant l'hiver n'ont pas une constitution physique suffisante pour survivre, leur présence n'est donc pas significative au sein d'un large échantillon (Wilson, 1974). En revanche, dans le cas d'un faible échantillon, il est préférable de considérer la présence des fœtus comme un indicateur de saison, allant de fin décembre à début juin (Walde, 2006) au lieu de donner un âge précis.

VII. ÉTUDE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

L'étude taphonomique d'un ensemble osseux permet de déterminer son origine (*i.e.* agents responsables de l'accumulation) et d'estimer son degré de conservation (se reporter à Fosse, 1994 et Letourneux, 2003 pour une revue des principaux travaux et apports de la taphonomie). Aussi, les études taphonomiques doivent être systématiquement entreprises avant toute interprétation palethnologique.

VII.1. LA CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE

Le profil squelettique est un outil important dans le cadre d'une étude archéozoologique car il permet d'appréhender les stratégies de transport des carcasses. Toutefois, de nombreux agents taphonomiques non humains peuvent modifier les représentations squelettiques « l'interprétation de la représentation des éléments squelettiques en termes de stratégie de transport nécessite donc au préalable une étude taphonomique détaillée des ensembles osseux » (Costamagno, 2004b : 8).

VII.1.1. La densité osseuse

Plusieurs travaux ont mis en évidence que la densité des ossements peut être à l'origine d'une conservation différentielle. Différentes densités ont été calculées (Binford & Bertram, 1977 ; Brain, 1981), basées sur les propriétés physiques des ossements. En revanche, la méthode utilisée par R.L. Lyman (1984a) présente l'avantage d'être aisément reproductible. Elle prend en compte la masse et le volume solide de l'os (densité réelle ou *true density*) et la masse et le volume solide avec les espaces poreux (densité du volume ou *bulk density*). Cette dernière densité est corrélée au potentiel de survie de l'élément squelettique.

Cette mesure a récemment été précisée grâce à l'utilisation de la *Computed Tomography* qui permet de mesurer la *compacta* sans prendre en compte la cavité médullaire. Ainsi les densités obtenues pour les diaphyses des os longs ne sont pas sous-estimées, ce qui était le cas avec la méthode précédente (Lam *et al.*, 1998, 1999, 2003).

Différents facteurs peuvent influencer la densité des ossements :

- l'âge (Lyman, 1994b ; Ioannidou, 2003 ; Symmons, 2004) : les individus les plus jeunes et les plus âgés ont une densité plus faible ;
- le sexe (Ioannidou, *op. cit.*) : la densité peut être plus élevée chez l'un des deux sexes, mais cette différence varie en fonction des espèces : plus élevée chez la femelle pour le Sanglier (*Sus scrofa*), mais plus faible chez la femelle pour le Mouton (*Ovis aries*) ;

- l'espèce (Kreutzer, 1992 ; Lyman, 1992a ; Pavao & Stahl, 1999 ; Ioannidou, *op. cit.*).

Néanmoins, tous les auteurs s'accordent pour reconnaître que le rang des éléments squelettiques en fonction des densités osseuses est similaire, quelle que soit l'espèce.

Dans le cas d'une corrélation significative entre la densité et le %survie, l'impact de la conservation différentielle est important et explique en grande partie les biais observés dans les profils squelettiques. Toutefois, le postulat de base de cette corrélation est la présence de tous les éléments anatomiques d'un animal sur le site, ce qui est rarement le cas pour les sites anthropiques (transport différentiel, traitement de la carcasse) et que tous les os aient été récoltés lors de la fouille (Lam & Pearson, 2005).

Par ailleurs, l'absence de corrélation peut s'expliquer par un manque de données (quand le nombre d'éléments anatomiques est insuffisant) ou par l'activité des Carnivores, notamment dans le cas des assemblages détruits par ces derniers (Lam & Pearson, *op. cit.*).

Enfin, si une corrélation significative est observée entre le % de survie (ou le %MAU) et la densité mais non avec l'indice d'utilité alimentaire, alors la densité est plus la cause de l'absence de certains éléments squelettiques (Munro & Bar-Oz, 2004).

La différence de densité concerne également les dents. Celles des juvéniles ne sont pas complètement minéralisées et donc plus fragiles. De plus, les racines sont encore ouvertes et il semblerait qu'elles se déchaussent plus facilement de la mandibule ou du maxillaire (Lam & Pearson, *op. cit.*) ; étant isolées, elles sont plus facilement détruites.

Cette fragilité accrue induit une sous-représentation des juvéniles dans les profils de mortalité, aussi il faut s'assurer que l'absence ou la présence rare des très jeunes, comme pour une courbe de mortalité de type *prime-dominated*, ne résulte pas d'un problème de conservation différentielle. Cette sous-représentation des juvéniles peut également refléter la consommation préférentielle de ces éléments par les Carnivores, car plus facile à fracturer pour atteindre la moelle que les mandibules des adultes (Munson, 2000).

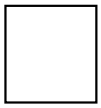
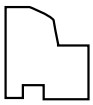
Les sites de densité mesurés (*scan sites*) sont limités à une cinquantaine, au lieu d'une centaine, comme préconisé dans le travail de M.-P. Coumont (2006). Cette restriction permet d'atténuer les risques de sur-représentation de certains ossements en raison du nombre de sites mesurés plus important, ou bien de la fragmentation accrue des parties anatomiques sur lesquelles ces sites sont localisés.

Ainsi, trois sites sont retenus pour les os longs (partie proximale, mésiale et distale), quatre pour le coxal et trois pour la scapula, un seul site pour les autres éléments (Annexe 4). Les sites de densité mesurés sur les côtes et les processus vertébraux sont éliminés car ces éléments anatomiques sont plus fortement soumis à la fragmentation, qui entraîne leur sous-représentation. Enfin, afin de limiter le biais induit par l'âge, seuls les éléments anatomiques épiphysés ou proches de l'état adulte sont pris en compte ; les os non épiphysés ou très poreux sont exclus.

Les valeurs de densité retenues correspondent à la colonne BMD_1, et à la colonne BMD_2 quand elles sont disponibles. La deuxième colonne est plus précise car elle correspond à l'ajustement des données.

Le choix de la méthode utilisée pour mesurer la densité des ossements est capital car elles n'ont pas toutes la même précision (Lam *et* al., 2003 ; Lam & Pearson, 2004). Dans le cadre de ce travail, la corrélation densité-%survie est utilisée pour trois taxons : le Cheval, le Cerf et le Bison. Pour les deux premiers, la méthode de Lam et collaborateurs (1999) est utilisée (les données du Renne sont appliquées au Cerf).

Pour le Bison, un référentiel existe, il s'agit du travail de L.A. Kreutzer (1992), qui utilise la *Photon Densitometry*, alors que le travail précédemment cité utilise la *Computed Tomography*. Étant donnée la différence de précision qui existe entre ces deux méthodes (Lam & Pearson, 2005 et fig-II.5), la corrélation de la densité avec le %survie a été calculée pour le Bison de la couche Ks avec les données du Bison (Kreutzer, *op. cit.*) et celles du Gnou (Lam *et al.*, *op. cit.*)[6] afin d'observer une éventuelle différence de résultats.

	Méthode 1 pas d'ajustement à la forme	Méthode 2 forme estimée	Méthode 3 forme externe ajustée	Méthode 4 forme externe et interne ajustées
FE6				
FE4				
Technologie	PD	PD	PD	CT, PD & WD
Taxon	cerf, babouin, mouton, vache, cochon	bison, marmotte, phoque, léporidé, dinde	camélidé, babouin, mouton	renne, équidé, gnou, nandou de Darwin, saumon, morue
		↓ Kreutzer, 1992		↓ Lam *et al.*, 1999

FigureII. 5 - Degré de précision des différentes méthodes de calcul de la densité pour l'extrémité distale (scan site FE6) et la diaphyse (scan site FE4) d'un fémur (D'après Lam & Pearson, 2005, modifié)
PD : Photon Densitometry ; CT : Computed Tomography ; WD : Watter Displacement
Pour les références bibliographiques concernant chaque taxon, se reporter à l'article suscité

La corrélation entre la densité et le pourcentage de survie est significative pour les données du Bison, et hautement significative pour les données du Gnou (fig-II.6). Comme les *scan-sites* sont plus précis pour la seconde méthode (*Computed Tomography*, fig-II.6b), les valeurs sont plus élevées, ce qui explique la différence de distribution selon l'axe des abscisses. Compte tenu de la différence de précision entre les deux méthodes, elles seront systématiquement appliquées pour tous les niveaux avec du Bison afin de mieux apprécier la corrélation densité-%survie.

[6] - ces deux ongulés appartenant à la sous-famille des Bovinés.

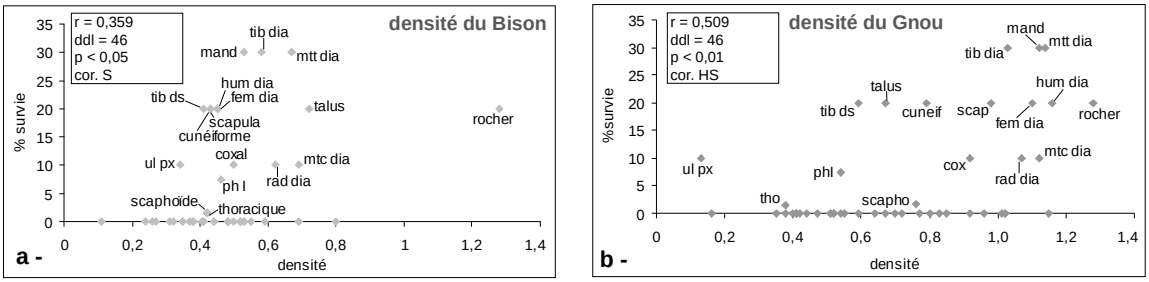


Figure II.6 - Comparaison du rapport densité-%survie pour le Bison de la couche Ks en fonction des deux méthodes : a - PD (Kreutzer, 1992) ; b - CT (Lam et al., 1999)

VII.1.2. La fragmentation post-dépositionnelle

La fragmentation est à distinguer de la fracturation. La première est post-dépositionnelle et intervient essentiellement sur les os secs, la seconde est associée aux activités des agents biologiques, principalement les Carnivores et l'Homme, dont l'objectif est d'extraire la graisse et la moelle contenues dans les ossements à l'état frais.

La fragmentation est un processus taphonomique important qui influence la destruction des ossements. En effet, certains os sont plus sensibles à la fragmentation, en raison d'une densité osseuse moindre et/ou de leur morphologie (un os plat est plus soumis à la fragmentation qu'un os long).

En outre, ce processus taphonomique est également à l'origine d'une détermination différentielle puisque « plus la fragmentation est importante, plus certaines parties peu caractéristiques auront tendance à paraître sous-représentées » (Castel, 2004a : 12). Ainsi, certains éléments anatomiques peuvent apparaître comme sous-représentés alors qu'ils sont en réalité présents dans l'assemblage osseux, ce qui a un impact sur le taux de détermination et par conséquent sur la représentation squelettique (Lyman & O' Brien, 1987). En effet, plus le matériel est morcelé avant son enfouissement, plus il est fragilisé et donc susceptible de se fragmenter par la suite (Klein, 1989 ; Bridault, 1994). De plus, une fragmentation différentielle est observée en fonction de la taille des taxons, les os des moyens ongulés sont par exemple susceptibles de se morceler davantage que ceux des petits ongulés (Yeshurun *et al*., 2007).

L'importance de la fragmentation est mise en évidence par la distribution des vestiges en fonction de leur dimension. Plus l'assemblage comprend des fragments de petite dimension, plus le morcellement est important. L'indice de fragmentation (NRD/NME) complète ces informations (*cf. supra* pour l'intérêt de cet indice).

Trois critères permettent de déterminer l'état de fraîcheur des ossements lors de la fragmentation (os frais *versus* os sec) : la morphologie des fractures, leur texture et leur angulation (Villa & Mahieu, 1991).

Plusieurs morphologies de fracture sont observées (fig-II.7), elles se répartissent en deux catégories : fracturation intervenue sur os frais (fracture spirale, double biseau, oblique ; et

fragmentation une fois l'os sec (fracture en escalier, irrégulière). Les fractures transverses et longitudinales peuvent se rapporter à ces deux catégories. Ces deux distinctions (frais/sec) sont relevées pour la texture des bords : lisse = frais ; rugueux = sec. De même pour les plages d'angulation : oblique = frais ; rectiligne = sec.

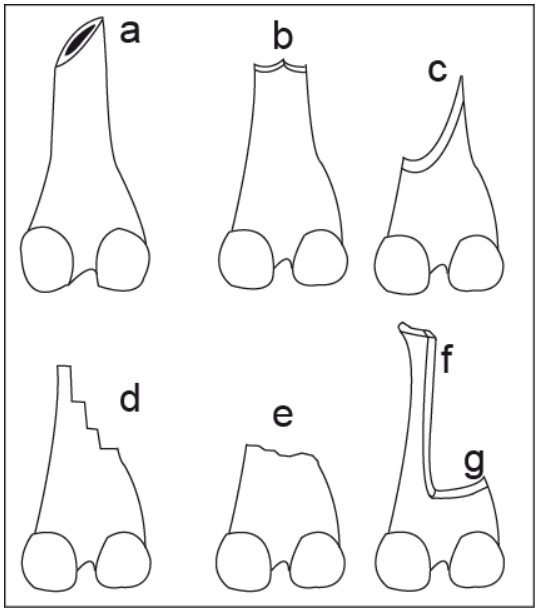


Figure II.7 - Morphologie des bords de fracture (D'après Shipman *et al*., 1981, modifié)
a : oblique, b : double-biseau, c : spirale, d : escalier, e : irrégulière, f : longitudinale, g : transverse

Les os courts complets sont également de bons indicateurs car ils n'intéressent ni les Hommes, ni les Carnivores lors de l'extraction de la moelle (Marean, 1991). Toutefois, ils peuvent être « engloutis » par les carnassiers ou utilisés comme combustible. De plus, de petite dimension, ils sont moins nombreux dans l'assemblage si un biais dû aux méthodes de tamisage existe. Enfin, de densité plus élevée, ils sont moins soumis à la fragmentation. C'est pourquoi la proportion d'os courts complets n'est pas retenue comme indice d'une fragmentation dans le cadre de ce travail.

Enfin, le degré de complétude des diaphyses d'os longs est également considéré. Plus le nombre d'os avec une faible circonférence conservée est conséquent, plus la fragmentation (et fracturation) est évidente. La complétude des diaphyses est quantifiée en quatre catégories :

- circonférence entière ;
- plus de la moitié de la circonférence conservée ;
- plus du tiers de la circonférence conservée ;
- moins du quart de la circonférence conservée.

VII.1.3. Autres facteurs agissant sur la conservation différentielle

La densité des éléments anatomiques et la fragmentation ne sont pas les seuls responsables d'une conservation différentielle, d'autres facteurs aboutissent à une équifinalité des signatures archéologiques (*i.e.* une sous-représentation des portions spongieuses).

Avant toute interprétation des profils squelettiques, il est nécessaire de tenir compte des méthodes de fouille et d'analyse du matériel. Une collecte préférentielle des extrémités des os longs ou un décompte des éléments anatomiques basés sur les extrémités entraînent un biais dans les représentations squelettiques (Bunn & Kroll, 1986 ; Turner, 1989 ; Marean & Frey, 1997 ; Marean & Kim, 1998 ; Milo, 1998 ; Bartram & Marean, 1999 ; Pickering *et* al., 2003 ; Marean *et* al., 2004 ; Grayson & Delpech, 2008 ; Yravedra & Domínguez-Rodrigo, 2009).

Outre les méthodes de fouille, l'étendue de la surface excavée et la taille de l'échantillon sont également importants. Plus ils sont conséquents, plus les profils squelettiques observés sont représentatifs (Faith & Gordon, 2007).

Par ailleurs, deux agents peuvent jouer un rôle important dans la modification des profils squelettiques : les Carnivores et l'Homme. Les premiers ont pour effet de détruire certaines portions anatomiques (notamment les extrémités des os longs) et/ou de déplacer les ossements (Richardson, 1980 ; Binford, 1981 ; Blumenschine, 1986 ; Blumenschine & Marean, 1993 ; Munson, 2000 ; Cleghorn & Marean, 2004).

Quant aux hommes, trois activités modifient grandement les représentations squelettiques : les modalités de transport des carcasses (ex. Marean *et* al., *op. cit.* ; Nagaoka, 2005), la fracturation des os (Madrigal & Zimmermann Holt, 2002 ; Bar-Oz, *et al.*, 2004), notamment dans le cadre de la production de bouillon d'os (Munro & Bar-Oz, 2005) et la combustion (Morin, 2009).

Enfin, le transport hydraulique des ossements est également un facteur qui peut modifier grandement les profils squelettiques. Ce dernier entraîne une redistribution des éléments anatomiques, parfois sur de longues distances, et peut altérer les surfaces osseuses (Voorhies, 1969 ; Boaz & Behrensmeyer, 1976 ; Gifford & Behrensmeyer, 1977 ; Hanson, 1980 ; Behrensmeyer, 1982 ; Conybeare & Haynes, 1984). La densité osseuse joue un rôle dans cette redistribution (Coard & Denell, 1995), les os les moins denses étant facilement remobilisés. De même, l'état de fraîcheur des os -frais *versus* secs- (Fernandez-Jalvo & Andrews, 2003) et leur degré d'articulation (Coard & Denell, *op. cit.* ; Coard, 1999) sont déterminants : les os articulés et secs sont plus facilement déplacés, les os frais et désarticulés ont le potentiel de transport le plus faible.

VII.2. LES MODIFICATIONS ABIOTIQUES

Ces altérations, non biologiques, ont pour principal effet de modifier mécaniquement et/ou chimiquement les ossements.

VII.2.1. Altérations d'origine climatique

- ✓ **Le *weathering***

Le *weathering*, ou météorisation, a été défini comme « *the process by which the original microscopic organic and inorganic components of a bone are separated from each other and*

destroyed by physical and chemical agents operating on the bone in situ, either on the surface or within the soil zone »[7] (Behrensmeyer, 1978 : 153).

Il entraîne une destruction progressive des ossements, qui deviennent de la poudre et disparaissent. Les principales modifications observées sont des fissures longitudinales, qui s'organisent en fonction de la structure de l'os et conduisent à une fragmentation du matériel (Tappen, 1969, 1976 ; Tappen & Peske, 1970 ; Hill, 1976) et un blanchissement de la surface due à l'action du soleil (Behrensmeyer, *op. cit.*). L'action de cet agent commence dès que les tissus ont disparu et se termine lorsque les os sont enfouis (Andrews, 1995b).

Six stades d'altérations ont été élaborés par A.K. Behrensmeyer (*op. cit.*) pour décrire les différents degrés de modification des ossements :

- stade 0 : os encore gras, pas de craquelures, ni d'écaillement sur la surface ;
- stade 1 : apparition de fines fissures longitudinales ;
- stade 2 : présence d'écailles associées aux fissures, pour les couches les plus externes ;
- stade 3 : la surface présente des zones rugueuses ;
- stade 4 : les fissures sont plus profondes, la surface devient fibreuse, les écailles peuvent se détacher :
- stade 5 : l'os est détruit sur place et sa forme initiale est difficile à reconnaître.

En réalité, le temps d'exposition aux agents atmosphériques est difficile à estimer pour les vestiges archéologiques car plusieurs facteurs influencent le degré d'altération, tels que l'élément squelettique, le taxon, le microenvironnement de l'os (nature du sol, hygrométrie, températures…) et l'histoire de l'accumulation (Lyman & Fox, 1989 ; Trueman *et al*., 2004).

De plus, le travail de A.K. Behrensmeyer étant basé sur un référentiel élaboré dans un contexte tropical semi-aride, les durées d'exposition ne sont donc pas transposables aux autres milieux. En effet, plusieurs études ont démontré que des ossements soumis aux agents atmosphériques dans d'autres contextes environnementaux ont une vitesse de détérioration très variable, qui diffèrent du schéma proposé par A.K. Behrensmeyer : forêt tempérée (Andrews & Cook, 1985, Fosse *et al*., 2004), milieu ouvert en zone tempérée (Andrews, 1995b ; Andrews & Amour-Chelu, 1998), contexte périglaciaire (Mallye *et al*., 2009a), environnement désertique (Andrews & Whybrow, 2005).

Dans le cadre de ce travail, les différents stades sont regroupés en deux catégories, comme conseillé *in* Behrensmeyer, 1978 : durée d'exposition faible (qui comprend les modifications décrites pour les stades 1 et 2) et durée d'exposition longue (qui correspond aux stades 3, 4 et 5). La définition du stade 0 est modifiée, elle signifie l'absence de toute fissuration et autre craquellement et non un os encore gras.

[7] - le processus par lequel les matières organiques osseuses originales et non organiques sont séparées les unes des autres et détruites par des agents physiques et chimiques qui opèrent *in situ*, soit sur la surface soit dans la partie en contact avec le sol.

✓ La gélifraction

Le terme gélifraction fait référence au phénomène de gel/dégel que les ossements peuvent subir, notamment en contexte périglaciaire. Une série d'expérimentations a démontré que le potentiel de conservation différait en fonction du type de tissu et de l'élément osseux (Guadelli & Ozouf, 1994).

Ainsi, les diaphyses, constituées de *compacta*, présentent des fissurations qui entraînent leur fragmentation quand elles sont préalablement morcelées. Quand l'os est entier, les extrémités, composées de *spongiosa*, amortissent la propagation des fissurations. La morphologie des gélifracts osseux en « baguette » (ou en « allumette ») est peu fréquente, les « assiettes »[8] sont plus communes (Guadelli, 2008).

Les bois de cervidés frais ne montrent pas d'altération (en raison de leur capacité à absorber les déformations et de leur porosité ouverte) alors que les os secs se morcellent en de nombreux fragments de petite dimension (Guadelli, *op. cit*.). Les dents réagissent fortement à la gélifraction en se fragmentant en de nombreux morceaux dont la majorité est indéterminable, mais dans certains cas, l'émail peut être conservé et la dentine remplacée par du sédiment faisant office de liant, la forme de la dent est alors maintenue ; les dents enchâssées sont expulsées des alvéoles. Une fois isolées, les dents sont plus sensibles au gel/dégel.

Enfin, les os des immatures, et surtout les dents, connaissent une altération plus marquée. La sous-représentation des jeunes dans une collection peut résulter de la gélifraction et non d'une sélection préférentielle des adultes, critère à prendre en considération lors de l'interprétation des courbes de mortalités (Bouchud & Guillien, 1950 ; Guadelli, *op. cit.*).

L'action du gel (gel proprement dit, regel et dessication par le froid) est perceptible par la fragmentation du matériel, même lorsque celui-ci est enfoui, notamment lorsque le sédiment encaissant est de type sableux et sec, par opposition aux sédiments argileux et humides (Van Vliet-Lanoë, 1985). Par ailleurs, le gel disjoint les cartilages de conjugaison, avec pour conséquence, à terme, une désarticulation des carcasses (Van Vliet-Lanoë & Cliquet, 1989).

✓ La desquamation

La desquamation consiste en un délitement de l'os, observé sur la partie corticale des surfaces osseuses. Elle résulte très souvent d'un régime hydrique contrasté, aride ou froid (Van Vliet-Lanoë & Cliquet, *op. cit.*).

Des difficultés de lecture peuvent alors être rencontrées pour l'observation des autres stigmates, notamment anthropiques.

[8] - morphologie en assiette : fissurations successives de l'os sur toute son épaisseur, qui donnent l'impression d'un empilement d'assiettes.

VII.2.2. Altérations d'origine édaphique

- ✓ **La diagenèse**

La diagenèse correspond à l'ensemble des processus physico-chimique et biochimiques par lesquels l'os se minéralise. Bien que les premières étapes de la diagenèse résultent en grande partie de l'activité d'organismes vivants (champignons et bactéries principalement), les phases suivantes correspondent à la destruction du tissu histologique (perte des matières organiques) et au changement de cristallinité et de porosité (Hedges *et al*., 1995).

Plusieurs facteurs influencent le processus de fossilisation : la présence de tissus mous ou non, l'espèce animale, la température, la profondeur d'enfouissement des os, la nature du sol, la saturation en eau des sédiments… (Von Endt & Ortner, 1984 ; Hedges & Millard, 1995 ; Nicholson, 1996 ; Hedge, 2002 ; Berna *et al*., 2004). La diagenèse est par conséquent difficile à comprendre car elle ne résulte pas d'une succession d'évènements uniques mais correspond à l'action des différents facteurs qui se combinent.

Des tendances se dessinent tout de même grâce aux expérimentations et observations suscitées. Ainsi, les surfaces osseuses non protégées par les tissus mous sont plus rapidement exposées ; les ossements d'oiseaux ont un meilleur potentiel de conservation que ceux des ongulés, qui ont eux-mêmes un taux de survie plus important que les os de poissons ; plus l'os est enfoui, moins les variations de température agissent ; les sols basiques sont ceux dans lesquels les os se conservent le mieux ; à l'inverse, plus le sédiment possède un pH acide et moins l'os est préservé ; plus le sédiment est saturé en eau, plus les échanges (précipitations) sont susceptibles de se produire, entraînant une plus grande modification du tissu osseux et de sa masse. Ce dernier cas pose ensuite problème dans le cadre des reconstitutions paléoenvironnementales et de la paléodiète en raison de la recristallisation (Hiller *et al*., 2004).

- ✓ **La dissolution**

La dissolution est l'un des phénomènes résultant de la diagenèse. Elle intervient plus favorablement dans un contexte de sédiments saturés en eau. La dissolution a pour effet d'altérer les surfaces osseuses.

Cette attaque chimique peut être partielle ou totalement couvrante au point que la forme initiale de l'os ne soit plus déterminable (Coumont, 2006). Elle est observée sous forme de cupules de dimension plus ou moins grande ; un poli de la surface osseuse peut également se développer.

VII.2.3. Altérations dues à l'eau

- ✓ **L'abrasion**

L'abrasion des ossements résulte d'un processus mécanique qui entraîne une disparition des surfaces osseuses (Behrensmeyer *et al*., 1989) et une modification des arêtes, qui sont élimées et/ou arrondies. Cette altération est à mettre en relation avec un transport du matériel, notamment par charriage et piétinement, ce qui peut entraîner la production de polis sur les surfaces osseuses (Fischer, 1995 ; Fernandez-Jalvo & Andrews, 2003).

- ✓ **Les oxydations**

Lorsque le sédiment est saturé en eau, une oxydation des surfaces osseuses peut avoir lieu. Elle se manifeste par un dépôt noir, le plus souvent dû à un dépôt de manganèse, ou rouge, lorsque les éléments ferreux sont présents dans les sédiments (Stephan, 1997). Ce dépôt peut être ponctuel ou couvrir totalement la surface de l'ossement, et dans ce cas gêner la lecture des stigmates (López-González *et al*., 2006) ou être confondu avec les ossements carbonisés (Shahack-Gross *et al*., 1997).

- ✓ **L'encroûtement**

L'encroûtement est un autre type de dépôt qui peut recouvrir les surfaces. Il s'agit d'une accumulation de particules de sédiments qui ont adhéré à la surface des ossements. Ce dépôt n'a donc rien à voir avec le dépôt de calcite plus fréquemment rencontré dans les milieux karstiques, mais quasi absent aux Fieux.

Comme pour le dépôt précédent, cette altération peut être partielle ou bien recouvrir entièrement la surface de l'os et dans ce cas empêcher toute lecture des autres traces présentes sur les ossements.

VII.3. PROCESSUS ET AGENTS D'ORIGINE BIOLOGIQUE

VII.3.1. Le piétinement

Le piétinement est en lui-même une action mécanique et non un agent biologique, mais ce sont des agents biologiques (animaux, humains) qui sont à l'origine du phénomène lors de leurs déplacements.

Le piétinement résulte de la pression de ces agents sur les sédiments et les vestiges enfouis qu'ils piétinent (Blasco *et al*., 2008). C'est pourquoi l'action du piétinement sur les vestiges a deux principaux impacts : leur redistribution spatiale et leur altération *sensu lato*.

La redistribution spatiale se traduit par des déplacements horizontaux et verticaux (Courtin & Villa, 1982 ; Villa & Courtin, 1983 ; Andrews & Cook, 1985 ; Gifford-Gonzalez *et al*., 1985 ; Fiorillo, 1989 ; Nielsen, 1991 ; Blasco *et al*., *op. cit.* ; Domínguez-Solera, 2010). Les éléments les plus petits sont le plus rapidement enfouis (Olsen & Shipman, 1988 ; Oliver, 1989 ; Nielsen, 1991), ceux de dimension plus grande sont soumis à une remobilisation plus importante, ayant pour effet une production de marques sur les surfaces osseuses. Les déplacements horizontaux ne concernent que les vestiges non enfouis (Nielsen, *op. cit.*). Enfin, les déplacements verticaux peuvent aboutir aux mélanges de vestiges provenant de différentes unités stratigraphiques (Villa & Courtin, *op. cit.* ; Domínguez-Solera, *op. cit.*).

Les différentes expérimentations réalisées démontrent que la nature du sédiment encaissant joue un rôle important (Gifford-Gonzalez *et al*., 1985 ; Nielsen, 1991 ; Blasco *et al*., 2008), les dépôts sableux sont les plus susceptibles de produire des traces ressemblant aux stries de découpe (Gifford-Gonzalez *et al*., *op. cit.* ; Behrensmeyer *et al.*, 1986 ; Fiorillo, 1989 ; Oliver, 1989).

Les ***striations*** observées sur les surfaces osseuses suite à un piétinement peuvent en effet être confondues avec les stries laissées par les outils en silex ; cependant les stries sédimentaires, superficielles et rarement isolées, ont une organisation anarchique, le plus souvent un sillon en 'U', une trajectoire sinueuse (rectiligne pour les stries de découpe) et sont préférentiellement localisées sur les diaphyses (Shipman & Rose, 1983a, 1984 ; Andrews & Cook, 1985 ; Olsen & Shipman, 1988 ; Behrensmeyer *et al*., 1986, 1989 ; Fiorillo, 1989 ; Oliver, 1989 ; Andrews, 1995b ; Domínguez-Rodrigo *et al*., 2009), ce qui permet de les distinguer des stries de découpe.

Par ailleurs, le piétinement peut produire sur les bords de diaphyses des ***encoches***. Une approche expérimentale de piétinement (Blasco *et al*., 2008) a mis en évidence que ces enlèvements se produisaient préférentiellement sur les os déjà partiellement secs, sur les angles de fracture de morphologie oblique et dans les sédiments grossiers (décimétriques) plutôt que fins (centimétriques). Le même type de trace est observé pour une seconde expérimentation. Elle montre également la présence de petits arrachements de matière, nommés ébréchures (Thiébaut *et al*., sous presse).

Un ***polissage*** des surfaces osseuses est également possible. Il est le plus souvent localisé sur une extrémité de fragment (Brain, 1967 ; 1981 ; Olsen & Shipman, *op. cit.* ; Oliver, *op. cit.*). Ce positionnement peut alors induire de mauvaises interprétations (poli dû à l'utilisation du fragment osseux comme outil) que l'on peut éviter si une observation à fort grossissement (microscope) est effectuée (Villa & d'Errico, 2001).

Enfin, le piétinement peut être à l'origine d'une ***fracturation*** des ossements, les morphologies de fracture sont de type spirale si l'os est encore frais (Myers *et al*., 1980 ; Oliver, 1989) et de type transverse avec bord rugueux sur os secs (Villa & Mahieu, 1991).

VII.3.2. Agents biologiques autres que les Carnivores

Plusieurs agents biologiques, Carnivores exclus, peuvent intervenir sur le stock osseux (Miller, 1994) :

- ✓ **Les champignons et bactéries**

Ils trouvent un terrain propice à leur développement dans les ossements, entraînant des altérations des surfaces osseuses, soit par corrosion (Andrews, 1990), soit en laissant des traces, en l'occurrence des sillons pouvant être confondus avec les sillons laissés par les crocs des Carnivores (Domínguez-Rodrigo & Barba, 2006, 2007). L'altération des os par les bactéries et champignons peut également modifier les propriétés physico-chimiques des ossements (Baud, 1987).

- ✓ **Les racines des végétaux (*root etching*)**

Les racines laissent leurs empreintes sur la surface des ossements, ces dernières peuvent être nommées radicelles ou vermiculations. Ces traces sont soit un négatif superficiel de la racine, dont la coloration diffère du reste de la surface osseuse, soit une impression plus profonde des racines, *via* un sillon, le plus souvent de section 'U' et formant des circonvolutions (Fischer, 1995). Elles ont parfois été confondues avec des gravures (Binford, 1981). Dans le second cas, l'altération peut être suffisamment importante pour masquer les autres stigmates présents sur l'élément anatomique (Lyman, 1994b).

- ✓ **Les Invertébrés**

Les ossements servent aux Invertébrés de lieu de ponte (*pupation chambers*). Dans le cas des *Insectes*, des trous sont alors observés dans les ossements (Gautier, 1993 ; Newman, 1993).

Ils sont également une ressource alimentaire. Pour les Insectes, des sillons sont visibles, ils ont une section en 'U' et se distinguent des sillons dus aux Carnivores du fait qu'ils sont rarement rectilignes (Gautier, 1993). Concernant les G*astéropodes*, les traces de radula sont parfois mises en évidence (Brugal, 2006), certains mollusques recherchant dans les ossements les substances minérales nécessaires pour la construction de leur coquille (Chaix & Méniel, 2001).

- ✓ **Les Rongeurs**

Ils interviennent sur les ossements quand les chairs ont disparu. Le Porc-épic est bien connu comme agent modificateur mais aussi comme un agent accumulateur (Brain, 1981). D'après une expérimentation, les os frais comme secs l'intéressent pour ajuster la longueur de ses incisives (Rabinovitch & Horwitz, 1994). Les traces de dents sont localisées sur les arêtes des ossements et se présentent sous forme de sillons parallèles (Andrews, 1990), des striations peuvent être aperçues dans le fond des sillons lorsque des mâchonnements successifs sont intervenus dans la même zone (Shipman & Rose, 1983b).

Les Sciuridés, comme l'Écureuil roux, peuvent montrer en outre un comportement ostéophage important, notamment les femelles prégnantes ou allaitantes, alors en déficit de calcium (Fosse *et al*., 2004).

- ✓ **Les Herbivores**

Ils montrent également un comportement ostéophage (Sutcliffe, 1973) qui résulte d'un déficit en minéraux dans le régime alimentaire de certaines espèces, notamment les Artiodactyles (Sutcliffe, *op. cit.* ; Brothwell, 1976 ; Greenfield, 1988 ; Cáceres *et al*., 2009). Les traces sont concentrées sur une extrémité d'ossement et sont dues au mâchonnement, sillons et surface polie peuvent être identifiés (Lyman, 1994b ; Cáceres *et al*., *op. cit.*).

- ✓ **Les Oiseaux**

Les rapaces et les charognards, par leur régime alimentaire, peuvent accumuler des restes osseux et/ou les altérer. L'intervention des Rapaces est plus limitée à la mésofaune (Hockett, 1991 ; Yravedra Sainz de los Terreros, 2004) ; les Aigles (Zeimens, 1982) et les Vautours (Binford *et al*., 1988) ont un impact sur la macrofaune en déplaçant des ossements du *kill site* vers un autre lieu de consommation, ou en créant des accumulations osseuses sur leur aire de nidification comme le Gypaète barbu (Robert & Vigne, 2002 ; Costamagno *et al*., 2008).

Ces assemblages osseux sont majoritairement composés de petits ongulés pour les Herbivores (Robert & Vigne, *op. cit.,* Marin Arroyo *et al*., 2009), et les surfaces osseuses peuvent être fortement altérées (traces de digestion) en raison de l'attaque corrosive des sucs gastriques (Hockett, 1996 ; Robert & Vigne, *op. cit.*, Marin Arroyo *et al*., *op. cit.*).

- ✓ **La décomposition du corps**

La plupart des agents présentés ci-dessus interviennent lors de la décomposition d'une carcasse. Cette phase est importante car plus la disparition des tissus mous est rapide, plus vite les ossements sont exposés.

La putréfaction est initiée au niveau de l'abdomen, dans l'heure qui suit le décès. La flore bactérienne déjà présente dans l'organisme va alors proliférer jusqu'à atteindre tous les autres organes. Dans un second temps, l'organisme est colonisé par les champignons et les insectes. Si la carcasse est accessible aux différents charognards (ex. corbeau, hyène, homme), ils participent eux aussi à la disparition des tissus mous.

Une fois que tous les tissus mous ont disparu (*skeletonization*), la désarticulation du squelette commence. Visiblement, la désarticulation naturelle d'une carcasse est sensiblement la même, quel que soit le taxon considéré (Hill, 1979a et b ; Hill & Behrensmeyer, 1985). Sur un gisement, plus l'assemblage présente des connexions (plus ou moins lâches), plus le laps de temps entre la mort de l'animal et son enfouissement est rapide (Hill & Behrensmeyer, 1984).

Différents facteurs régissent la décomposition d'une carcasse (Haglund & Sorg, 2002 ; Cáceres *et al*., 2009 ; Gal, 2009 ; Reed, 2009) :

- l'atmosphère (température, précipitations, oxygénation…) ;
- la lithosphère (nature du sédiment, spécificité du lieu de dépôt…) ;
- la biosphère (développement des bactéries et des champignons, insectes, charognard, développement du couvert végétal…).

Différents points sont sujets à discussion lorsque ces informations sont rapportées au site des Fieux. Premièrement, l'importance du développement des bactéries (et dans une moindre mesure des champignons) pour initier le processus de putréfaction. Dans le cas d'une carcasse consommée par les Carnivores et/ou les hommes, les viscères sont les premiers tissus mous à être prélevés. Par conséquent, une carcasse éviscérée doit présenter un temps de décomposition plus long et donc une exposition de ces ossements différée… à moins que les muscles soient également enlevés, laissant alors les os exposés.

Deuxièmement, le lieu et la nature du dépôt jouent eux aussi un rôle non négligeable dans la disparition des tissus mous. Un corps immergé est plus long à se décomposer puisque ce milieu n'est pas propice au développement des champignons. Un cadavre exposé et accessible aux charognards est plus rapidement nettoyé qu'un corps protégé par la végétation par exemple (Cáceres *et al*., *op. cit.* ; Gal, *op. cit.*). De même, un corps exposé en plein air est plus rapidement décomposé qu'un corps déposé dans une grotte, cette dernière ayant un effet protecteur.

D'ailleurs, des cas de momification dans des grottes sont documentés (Reed, *op. cit.*). C'est ce qui a été observé récemment sur le gisement des Fieux pour un Lapin de garenne (chute accidentelle dans la cavité, au niveau du Porche Ouest) et qui, une année après, présentait une momification des tissus mous. Le fait qu'il repose sur le substrat et non sur le sédiment peut avoir joué un rôle sur l'absence de putréfaction.

La géographie du dépôt est également importante (entrée, proche de l'entrée, fond de la grotte), des variations dans les températures et le taux d'humidité étant possibles (Reed, *op. cit.*).

Sur ce point, le cas des Fieux est un peu particulier. Pour les couches les plus profondes du Porche Ouest, le gisement est plus proche de ce qui est observé en grotte, malgré l'effondrement du toit de la cavité ; pour les couches les moins profondes, comme les niveaux du Paléolithique supérieur du Porche Est, il s'agit davantage d'un dépôt de plein air.

Cette division est issue des observations réalisées sur le site lors des différentes campagnes de terrain. La température au niveau du Porche Est est équivalente à celle ressentie à l'extérieur du gisement, la limite géographique entre les deux étant d'ailleurs peu marquée. Lorsque l'on se trouve au niveau du Secteur central, la température est légèrement plus fraîche, les parois de la cavité séparent bien le gisement de l'extérieur. Au niveau du Porche Ouest, notamment pour les couches situées à plus de 5 mètres de profondeurs (Kouest, M), la température ressentie est bien plus fraîche

que pour le reste du gisement, et le taux d'humidité apparaît comme plus élevé (présence de mousses sur la base du pilier stalagmitique).

Cette différence entre les trois niveaux peut avoir joué un rôle dans la décomposition des carcasses animales, celles présentes dans le Porche Ouest ayant un meilleur potentiel de conservation que celles du Porche Est.

Enfin, le caractère du dépôt est lui aussi capital, la décomposition intervenant plus rapidement pour une carcasse isolée que pour un amas de corps. L'étude des charniers humains a démontré que la décomposition des corps situés sur le pourtour ou au sommet est plus avancée que celle des corps se trouvant au milieu de l'amas (Simmons, 2002). Transposée au fossile, cette information induit une meilleure conservation des animaux abattus en groupe par rapport à ceux morts isolément. Toutefois, le traitement de la carcasse et le déplacement des os, ou de segments anatomiques, peuvent modifier ce schéma et aboutir à une similitude de dépôt, c'est-à-dire la présence d'une carcasse dont tous les tissus mous sont ôtés.

VII.3.3. Les Carnivores

Appréhender la présence et l'impact des Carnivores dans un niveau archéologique est essentiel avant toute interprétation palethnologique, en raison de leurs capacités à accumuler, déplacer et/ou détruire les ossements.

Les études actualistes menées sur les Carnivores africains (ex. Kruuk, 1972 ; Blumenschine, 1988) ou les carnivores captifs (ex. Marean et Spencer, 1991 ; Marean *et al*., 1992 ; Prucca, 2003) permettent de mieux comprendre leur comportement et leur impact sur les ossements. Les séquences de consommation des carcasses et la destruction des différents éléments anatomiques ont ainsi pu être établies pour les trois carnivores les plus susceptibles d'être intervenus sur le stock osseux des Fieux :

- l'Hyène (Sutcliffe, 1970 ; Richardson, 1980 ; Bunn, 1983a ; Hill, 1983 ; Blumenschine, 1988, 1989 ; Cruz-Uribe, 1991 ; Marean & Spencer, 1991 ; Marean *et al*., 1992 ; Pokines & Peterhans, 2007) ;
- le Loup (Haynes, 1980, 1982, 1983 ; Binford, 1981 ; Prucca, 2003 ; Castel, 2004b ; Campmas & Beauval, 2008) ;
- le Renard (Stallibrass, 1984 ; Mondini, 1995 ; Castel, 1999b ; Cochard, 2004a).

VII.3.3.1. Un agent accumulateur

Certains Carnivores sont considérés comme agent accumulateur, au même titre que l'Homme, notamment l'Hyène (Hugues, 1954 ; Sutcliffe, 1970 ; Horwitz & Smith, 1988 ; Pokines & Kerbis Peterhans, 2007). Une synthèse des principales caractéristiques de ces accumulations en fonctions des cinq grandes familles de carnivores du Pléistocène européen (Félidés, Hyénidés, Canidés, Ursidés et Mustélidés) est présentée par J.-Ph. Brugal et Ph. Fosse (2004).

Dans le cadre de la problématique concernant le charognage, déterminer l'agent responsable de l'accumulation (Homme ou Carnivores ?) et celui venu charogner est capital ; d'autant que les différents carnivores peuvent intervenir plusieurs fois sur un même stock osseux.

C'est l'hypothèse proposée par M.M. Selvaggio (1998a) pour le site de FLK *Zinjanthropus* (Tanzanie) avec une séquence de consommation triple. En premier lieu, les animaux sont tués et consommés par les Carnivores (viandes, viscères), puis les Hominidés interviennent sur le matériel en fracturant les os pour en extraire la moelle, enfin les ossements sont à nouveau consommés par les Carnivores (ici l'Hyène) avec une destruction des extrémités articulaires dans le but d'atteindre la graisse contenue dans ces portions squelettiques.

VII.3.3.2. Un agent modificateur

Les principales données acquises concernant la modification/destruction d'une carcasse par les Carnivores sont le résultat de recherches actualistes. Celles-ci ont mis en évidence l'attaque préférentielle des extrémités spongieuses des os longs (ex. Sutcliffe, 1970 ; Richardson, 1980 ; Haynes, 1980, 1982 ; Binford, 1981 ; Blumenschine, 1988 ; Marean & Bertino, 1994 ; Prucca, 2003) et en général des os dont la densité est la moins dense car plus aisés à consommer (ex. Morey & Klippel, 1991 ; Faith *et al*., 2007).

L'intérêt des Carnivores pour les os les moins denses peut conduire à une *reverse utility curve* (courbe d'utilité inverse) puisque ces ossements sont en général ceux pour lesquels l'indice d'utilité économique est élevé (Marean & Spencer, 1991 ; Marean *et al*., 1992 ; Faith *et al*., 2007 ; Egeland *et al*., 2008).

Toutefois, toutes les extrémités des os longs ne sont pas attaquées de la même manière, les plus denses étant généralement délaissées, comme l'extrémité distale du tibia ou l'extrémité proximale du métatarse (Marean & Spencer, 1991). Par ailleurs, les activités anthropiques, comme la production de bouillon gras ou la combustion, influencent la quantité de graisse disponible pour les carnassiers qui viennent charogner.

Cela ne diminue pas pour autant l'attrait des Carnivores (en l'occurrence l'Hyène) pour ces ossements, mais change leurs critères de sélection des portions osseuses (Lupo, 1995 ; Thompson & Lee-Gorishti, 2007). Lorsque certaines pratiques culinaires (bouillon gras) ou la combustion des ossements sont suspectées sur les gisements archéologiques, les modèles de sélection préférentielle des ossements par les Carnivores ne sont pas applicables.

Ainsi, les diaphyses des os longs comportent un taux de traces de dents élevé (jusqu'à 80 %) pour ces assemblages (Blumenschine, 1988, 1995), alors que ces mêmes portions squelettiques sont délaissées par les Carnivores lorsque la graisse est toujours disponible dans les extrémités articulaires (Blumenschine, *op. cit.* ; Marean & Spencer, 1991 ; Marean *et al*., 1992 ; Marean & Frey, 1997).

Le schéma de consommation est globalement le même lorsque les Carnivores ont un accès primaire aux carcasses : consommation des viscères en premier, puis des muscles présents sur le fémur. Viennent ensuite ceux de l'épaule. L'action des carnassiers entraîne la modification (différentes

marques de dents), voire la destruction, des ossements les moins denses mais riches en graisse (squelette axial et extrémités articulaires des os longs). Lorsqu'un ensemble osseux correspond à ce schéma, on considère qu'il a été détruit par les Carnivores -*ravaged assemblage*- (ex. Haynes, 1980 ; 1982 ; Morey & Klippel, 1991 ; Cleghorn & Marean, 2004 ; Prendergast & Domínguez-Rodrigo, 2008).

L'activité des Carnivores sur une carcasse peut se résumer par :

- la dispersion des ossements (Marean *et al*., 1992 ; Cáceres *et al*., 2009). Les portions diaphysaires déjà fracturées (la moelle est extraite) sont les éléments qui présentent le moins d'intérêt et donc susceptibles de rester à l'emplacement où ils ont été abandonnés par les Préhistoriques (Marean & Bertino, 1994) ;
- une conservation différentielle. Les os les plus riches d'un point de vue alimentaire sont aussi ceux dont la densité est la moins élevée. Leur consommation par les Carnivores, associée à l'action des sucs gastriques, entraînent une forte altération des surfaces osseuses (Mondini, 2000 ; Marra *et al.*, 2004) voire leur disparition (Marean *et* al., 1992 ; Faith *et al*., 2007) ;
- la destruction des extrémités pour la consommation de la graisse, et la fracturation des diaphyses pour la moelle lorsque celles-ci n'ont pas déjà été extraites par les hommes. La consommation des extrémités peut biaiser la représentation squelettique lorsque celle-ci est basée sur le décompte des extrémités articulaires et non des portions diaphysaires, car ces dernières ont un bon potentiel de conservation, même dans un *ravaged assemblage* (Bunn & Kroll, 1986 ; Lyon, 1970 ; Marean & Spencer, 1991 ; Marean & Frey, 1997 ; Bartram, 1993 ; Bartram & Marean, 1999 ; Pickering *et al*., 2003 ; Marean *et al*., 2004). Les extrémités peuvent également être absentes parce qu'emportées vers un autre lieu par les Carnivores pour être consommées (Marean & Bertino, 1994).

Enfin, certains stigmates produits lors de la consommation des os sont proches de ceux résultant des activités anthropiques, notamment de la fracturation des os longs, car les Carnivores interviennent sur des os frais. Différents critères associés à la fracturation des os peuvent être confondus :

- les encoches (Capaldo et Blumenschine, 1994 ; Prucca, 2003) ;
- les fractures spirales (Haynes, 1981) ;
- les éclats osseux (Hill, 1989) ;
- la retouche des bords (Binford, 1981 ; Villa & Bartram, 1996).

VII.3.3.3. Les stigmates observés

✓ **Description**

Les traces laissées par les carnivores sur les ossements sont de trois ordres : traces de manducation, de griffes et de digestion. Les termes employés pour décrire ces traces sont issus des définitions données par L. Binford (1981) modifiées par A. Prucca (2003) :

- *pits* : petites dépressions circulaires, dont le fond est composé d'os compact, faible profondeur ;
- *punctures* : dépressions circulaires profondes dues à un enfoncement de l'os sous la pression de la dent, le fond est composé par de l'os spongieux ; les *punctures tronqués* sont localisés sur les bords des fragments osseux ;
- *scores* : sillon linéaire dû au frottement de la dent contre l'os ; section en 'u' mais les jeunes carnivores peuvent produire des incisions très affilées car leurs dents sont plus fines et pointues que celles des adultes ;
- *chipped-back* : petits arrachements de matière localisés sur les bords de fracture des diaphyses ;
- *gnawing* : mâchouillement d'une extrémité d'un os ;
- *tooth-notches* : encoche localisée sur le bord d'une diaphyse (correspondant au négatif d'enlèvement), due à la fracturation de l'os pour la consommation de la moelle. Souvent, les traces des canines sont visibles ;
- *digested bone* : surface lisse, présentant quelques fois des perforations dues à l'attaque de l'os par les sucs gastriques. Les bords des os sont émoussés et les arêtes sont accentuées ;
- *os poli* : une plage polie peut être observée sur la surface osseuse, elle résulte de l'action de la salive lorsque le mâchonnement est accompagné d'un léchage.

✓ **Interprétation**

La présence de ces traces sur les ossements démontre leur consommation par des Carnivores, mais il est nécessaire d'associer ces observations qualitatives à un décompte des traces. Leur quantification ne pose pas de problème puisqu'elles sont aisées à reconnaître, même par les personnes qui ne sont pas habituées à analyser des assemblages osseux (Blumenschine *et al*., 1996).

Plusieurs études actualistes ont tenté de distinguer le carnivore à l'origine des traces de manducations (ex. Selvaggio, 1994 ; Andrews & Fernandez-Jalvo, 1997 ; Domínguez-Rodrigo, 1999 ; Selvaggio & Wilder, 2001 ; Domínguez-Rodrigo & Piqueras, 2003 ; Pickering *et al*., 2004).

Il apparaît que la nature du tissu (spongieux *versus* compact) influence la dimension des traces et que les *pits* sont le meilleur critère pour permettre cette distinction (Selvaggio, 1994 ; Selvaggio & Wilder, 2001). De plus, le rapport longueur/largeur n'est pas efficient, alors que la longueur ou la largeur, seule, renseigne cette différenciation (Domínguez-Rodrigo & Piqueras, 2003 ; Coard, 2007 ; Pobiner, 2008).

Le Carnivore responsable des traces de manducation ne peut être identifié d'après les traces de dents, seule une séparation par classe de taille est établie (*i.e.* grands carnivores : Lions, Ours ; moyens carnivores : Hyènes, Loups ; petits carnivores : Renard, Chacal…), les dimensions des *pits* des différents carnivores se recouvrant (Campmas & Beauval, 2008 ; Pobiner, 2008). Par ailleurs, la majorité des études concerne des carnivores africains, aussi les résultats ne sont pas forcément transposables aux assemblages pléistocènes européens. C'est pourquoi les dimensions des traces de

manducations ne sont pas prises en compte dans ce travail pour distinguer le(s) carnivore(s) responsable(s) des modifications des surfaces osseuses.

Enfin, les carcasses délaissées par les hommes attirent les carnivores. La probabilité que les ossements soient consommés dépend principalement de deux critères.

D'une part, la durée d'occupation du site : plus elle est importante, moins les ossements sont gras au moment de l'abandon du site et seuls les derniers ossements sont susceptibles d'intéresser les Carnivores (Straus, 1982).

D'autre part, le contexte climatique et/ou végétal a un impact sur l'attractivité des ossements pour les Carnivores. Plus le couvert végétal est dense, moins l'éventualité que ces os soient découverts est importante (Blumenschine, 1988 ; Domínguez-Rodrigo, 2001) ; plus le climat est froid, plus les carcasses sont susceptibles d'être visitées sur une longue durée (Haynes, 1980), jusqu'à six ans en contexte de forêt tempérée (Fosse *et al*., 2004).

VII.3.3.4. Les critères discriminant une accumulation osseuse due aux Carnivores

Différents critères permettent de déterminer qui de l'Homme ou des Carnivores est à l'origine des assemblages osseux :

- ✓ **Le ratio Herbivores/Carnivores**

C'est l'un des principaux critères. Il peut se calculer en se basant sur le NR : NRD carnivores*100/NRDT ; ou le NMI : NMI carnivores*100/NMItot(Klein, 1975). Comme le premier calcul est soumis au degré de fragmentation des vestiges osseux, la seconde formule lui est préférée (Pickering, 2002).

Si le taux est faible (en général < 10%), l'accumulation osseuse est d'origine anthropique ; si le ratio est proche des 20 %, l'assemblage est dû aux Carnivores, notamment l'Hyène (Klein & Cruz-Uribe, 1984 ; Hill, 1989 ; Cruz-Uribe, 1991 ; Pickering, 2002 ; Pokines & Kerbis Peterhans, 2007).

Toutefois, en fonction de l'éthologie propre à chaque carnivore, il est possible que ce taux soit assez faible. Ainsi, pour les tanières d'hyènes tachetées actuelles, le taux de carnivores varie entre 0 et 10 % ; celui des tanières d'hyènes rayées entre 0 et 25 % ; celui des tanières d'hyènes brunes entre 17 et 75 % (Lacruz & Maude, 2005). Le ratio Herbivores/Carnivores peut donc être relativement faible et correspondre tout de même à un assemblage osseux accumulé par un carnassier.

D'ailleurs, l'étude de plusieurs gisements pléistocènes européens a mis en évidence que le taux Carnivore/Herbivore pouvait être faible (7 à 15 %) sans que le rôle de l'Hyène dans la formation de l'assemblage ne soit remis en cause (Fosse, 1997). Cette variabilité dans les sites européens peut s'expliquer par les différences comportementales (Lansing *et* al., 2009) ou par les contraintes environnementales, les périodes tempérées avec paysage ouvert enregistrant le taux le plus élevé d'Hyène, alors que dans le cas de paysage fermé (boisé), ce taux diminue (Fosse, *op. cit.* ; Discamps, 2008).

Si plusieurs carnivores sont présents lorsque l'Hyène est responsable de l'accumulation (Pokines & Kerbis Peterhans, *op. cit.*), il faut tout de même considérer l'origine de cette présence. Un taux élevé d'Ursidés indiquant plutôt une mort naturelle dans la cavité, biaise ainsi le ratio Carnivore/Herbivore (Straus, 1982) ; alors un deuxième décompte est possible, dans lequel les carnivores morts naturellement (ex. hibernation) sur le site (Ours, petits carnivores type Mustélidés) ne sont pas pris en compte afin d'affiner la proportion entre les carnivores et les ongulés potentiellement chassés (Blasco Sancho, 1996).

- ✓ **Le taux d'os déterminables**

L'hypothèse que le taux d'os déterminables soit plus élevé dans les tanières d'hyènes que dans les gisements anthropiques a été avancée (Fosse, 1994 ; 1996), mais celle-ci ne semble pas toujours vraie car l'argumentation est construite sur des sites où le tamisage systématique n'était pas réalisé (Lunel-Viel, Camiac), biaisant la proportion de fragments osseux de petites dimension (*i.e.* non déterminables).

La comparaison de la distribution des dimensions des fragments osseux du site de Bois-Roche (tanière d'hyène) avec des sites du Paléolithique supérieur (Castanet, niveau Aurignacien, et Combe Saunière, Solutréen) souligne l'absence de différence significative entre ces différents sites, la proportion de vestiges inférieurs à 4 cm prédomine dans l'assemblage de Bois-Roche, comme pour ceux des sites anthropiques (Villa *et al.*, 2004 ; Bourdillat, 2008).

Le taux d'os déterminable n'est donc pas toujours un critère pertinent pour caractériser l'origine de l'accumulation.

- ✓ **La proportion squelette crânien/post-crânien**

Les restes crâniens sont majoritaires pour les juvéniles des ongulés de grande et moyenne taille et pour les ongulés de petite taille ; alors que le squelette post-crânien est mieux représenté pour les adultes de grande et moyenne taille (Cruz-Uribe, 1991).

Ce critère n'est pas retenu car plusieurs facteurs peuvent modifier ce schéma ou y aboutir, notamment la conservation différentielle, la fragmentation post-dépositionnelle (Horwitz, 1998), ou encore les os préférentiellement consommés (et détruits) par l'Hyène comme les vertèbres ou les côtes (Brugal *et al.*, 1997).

- ✓ **La nature des proies**

Ce critère n'est pas pris en compte en raison des différences qui existent entre les données fossiles (=Europe) et actualistes (=Afrique). Les ongulés de taille III-IV dominent les assemblages des sites pléistocènes, alors que les ongulés de taille II-III sont majoritaires pour les sites modernes (Brugal *et al.*, 1997). En outre, cette variabilité existe au sein des données actualistes même (Kruuk,

1972 ; Lam, 1992) en raison des biotopes exploités et du nombre d'individus intervenant dans les chasses (*i.e.* chasse à l'affût *versus* chasse coopérative –*cf. infra*-).

- ✓ **Les profils de mortalité des proies**

Les carnassiers se répartissent en deux catégories de chasseurs : les Carnivores solitaires et les Carnivores sociaux. Les premiers (lynx, chats sauvages) pratiquent une chasse à l'affût et par conséquent acquièrent les proies aléatoirement, alors que les seconds (loups, hyènes) pratiquent la poursuite, se procurant les proies les moins endurantes et/ou les plus faibles, autrement dit les jeunes (en grande majorité) et les animaux malades ou âgés.

- ✓ **Les profils de mortalité des prédateurs**

Ce critère correspond surtout au profil de mortalité des Hyènes. Deux courbes de mortalité sont distinguées : un profil de type attritionnel (jeunes et vieux majoritaires) qui indique l'utilisation de la cavité comme tanière par un clan (Brugal *et al*., 1997) ; et un profil où les adultes (et jeunes adultes) dominent, encore difficile à expliquer.

Ce critère ne peut être appliqué que lorsque le nombre d'individus est suffisamment conséquent. Par contre, la présence de hyénons indique l'utilisation du site comme tanière (Fosse 1996 ; Letourneux, 2003 ; Lansing *et al*., 2009 ; Villa *et al.*, 2010), leur absence correspondrait plus à une occupation du site comme abri temporaire (Mashkour *et al.*, 2009).

- ✓ **La fragmentation des ossements**

Les os longs consommés par les Carnivores sont en général attaqués par les extrémités (Binford, 1981). Au final, la diaphyse conserve une circonférence complète mais les extrémités ont disparu ; cette morphologie est nommée cylindre osseux ou *bone cylinders* (Binford, *op. cit.* ; Fosse, 1994). Si la présence de ce type d'os atteste la consommation des os longs par les carnivores (Pickering, 2002), ils ne sont pas forcément présents en grand nombre dans les tanières (Villa *et al*., 2004), surtout si la fracturation des os pour en extraire la moelle a préalablement été mise en œuvre par les hommes (Morey & Klippel, 1991).

Par contre, la distribution de la circonférence des fragments/longueur des fragments apparaît comme discriminante pour distinguer les accumulations dues aux Carnivores de celles dues aux Hommes (Villa *et al.*, *op. cit.*). Toutefois, ce critère n'est pertinent qu'à condition que la fragmentation post-dépositionnelle n'ait pas eu d'impact sur le matériel osseux.

Malgré la capacité des Hyènes à fracturer les ossements, la présence de métapodes entiers est observée dans plusieurs repaires (Hill, 1989 ; Fosse *et al*., 1998), et serait donc un bon indicateur d'une accumulation due à ces carnassiers.

Enfin, un rapport épiphyse/fragment de diaphyse a été élaboré (Blumenschine & Marean, 1993), mais à nouveau l'impact de la fragmentation post-dépositionnelle doit au préalable être évalué.

- ✓ **Le pourcentage de traces de dents (*% tooth marks*)**

Les stigmates dus à l'action des mâchoires de Carnivores prouvent que ces derniers ont eu accès aux ossements, mais n'indiquent pas dans quelles circonstances ces derniers ont été consommés. La fréquence des traces de dents permet de distinguer un accès primaire aux carcasses (taux supérieur à 80 %) d'un accès secondaire (environ 20 %) par les carnivores (Blumenschine, 1988 ; Blumenschine et Marean, 1993). Dans le cas d'un accès primaire, le taux est élevé car les carnassiers ont accès à la viande, la graisse et la moelle. Dans le cas d'un accès secondaire, les os longs et le crâne sont les éléments anatomiques ayant le taux de traces de dents le plus élevé (Capaldo, 1997).

Toutefois, ce taux peut être modifié en fonction de la compétition existant entre les différents carnivores se disputant une carcasse (Marean & Bertino, 1994 ; Faith *et al*., 2007). De plus, les fragments osseux de grande dimension ont plus de chance de porter ce type de stigmate (Faith, 2007), la densité et le type de tissu osseux peuvent également influencer la fréquence des traces de dents, mais une variabilité existe en fonction des carnivores à l'origine de ces stigmates (Kuhn *et al*., 2009). Par ailleurs, les processus post-dépositionnels peuvent masquer, ou détruire, une partie de ces traces, comme l'exfoliation des surfaces ou le concrétionnement (Villa *et al*., 2004).

Enfin, la taille du carnivore influe également : l'Hyène tachetée possède une morphologie dentaire lui permettant de briser les os des grands ongulés (Fosse, 1994), le Loup attaquera préférentiellement les extrémités des os longs des ongulés de toute taille (Binford, 1981 ; Prucca, 2003 ; Castel, 2004b), alors que les attaques du Renard concerneront principalement les ossements des petits mammifères (Castel, 1999b ; Cochard, 2004a).

- ✓ **Les Coprolithes**

La présence de coprolithes dans un niveau est souvent reconnue comme marqueur d'une tanière (Horwitz & Goldberg, 1989 ; Fernandez Rodriguez *et al*., 1995 ; Villa *et al*., 2004, 2010). Toutefois, une défécation ponctuelle n'est pas exclue (*i.e.* lors de la consommation de la carcasse par un charognard –Zilhão *et al*., 2010).

Ces derniers peuvent également apporter des renseignements sur le type d'Hyène présente (*Crocuta vs Hyaena*) d'après leur morphométrie (Horwitz & Goldberg, *op. cit.* ; Larkin *et al*., 2000 ; Brugal, 2010) et sur l'environnement végétal d'après les pollens présents piégés à l'intérieur (*e.g.* Horwitz & Goldberg, *op. cit.* ; Fernandez Rodriguez *et al*., *op. cit.*).

VII.4. L'HOMME

Comme les Carnivores, l'Homme est un agent qui accumule, modifie et détruit les carcasses animales. Les traces que ses activités laissent sur les os permettent de caractériser les modalités d'acquisition et d'exploitation des ressources animales.

VII.4.1. Les choix cynégétiques

- ✓ **Le choix du gibier**

La condition physique des proies peut influencer les décisions des chasseurs. Une variation saisonnière d'ordre physiologique existe en fonction du sexe chez les Herbivores : les femelles sont en meilleure condition physique durant l'hiver, car les mâles perdent une importante masse de poids pendant le rut, période à laquelle ils cessent de s'alimenter. À la sortie de l'hiver, les deux sexes sont en mauvaises conditions physiques, mais les jeunes mâles n'ont pas participé au rut et les femelles non gravides sont en meilleure santé. À la fin du printemps, les femelles qui allaitent constituent le gibier le moins rentable en termes d'apports nutritionnels pour les chasseurs car l'allaitement mobilise leurs ressources (Bear, 1971 ; Speth & Spielmann, 1983 ; Speth, 1987a ; Cederlung *et al*, 1989). La moelle des jeunes est toujours de moins bonne qualité car leurs ressources sont mobilisées pour leur croissance (Fong, 1981).

Ainsi, une sélection du gibier peut être opérée par les chasseurs-cueilleurs en fonction des saisons, une proie en mauvaise condition physique est délaissée au profit d'une proie de meilleure constitution, et ce même durant les périodes où les denrées alimentaires sont rares (Speth & Spielmann, *op. cit.* : 4-5). Ce cas de figure est illustré par le site d'abattage paléoindien de Garnsey, au Nouveau-Mexique, où une chasse printanière aux bisons a eu lieu. La représentation squelettique différentielle entre mâles et femelles indique le transport de pièces de viande issues des mâles et l'abandon des squelettes entiers des femelles, en moins bonne condition physique (Speth, 1983, 1987b).

Outre cette différence physiologique entre les sexes, les animaux abattus peuvent également être malades, c'est pourquoi une fracturation test d'un élément anatomique est parfois pratiquée sur le lieu d'abattage par les chasseurs afin de vérifier sa bonne condition physique *via* l'aspect de la moelle (Bunn *et al*., 1988) ; cette même pratique est mise en œuvre par les écologistes (Neiland, 1970).

- ✓ **Le recrutement du gibier**

Il existe plusieurs techniques d'acquisition. La collecte concerne surtout la malacofaune ou les vertébrés ayant une faible mobilité, comme les tortues (Stiner *et al.*, 2000 ; Speth & Tchernov, 2002 ; Blasco, 2008).

Le charognage implique l'acquisition de carcasses d'animaux, soit morts naturellement soit tués par des prédateurs non-humains. Si la carcasse est découverte juste après sa mort, il s'agit d'un

charognage primaire ; si la proie est tuée ou partiellement consommée par les Carnivores, il s'agit d'un charognage secondaire.

La chasse permet l'acquisition de carcasses par l'Homme lui-même. Différentes techniques sont envisageables pour le Paléolithique :

- la pause de pièges (type collet) ;
- l'affût. Le(s) chasseur(s) est(sont) embusqué(s) dans l'attente du passage du gibier ;
- la poursuite. Cette technique demande une grande dépense énergétique de la part du chasseur. Son coût est moindre lorsqu'elle est mise en œuvre pour suivre un animal déjà blessé ;
- le rabattage, ou battue, qui consiste à conduire le gibier vers des chasseurs embusqués et/ou des pièges naturels (ex. avens) comme artificiels (ex. corrals). Cette chasse sous-entend la mise en œuvre d'une coopération et d'une coordination des chasseurs.

À l'exception des pièges, qui impliquent une acquisition opportuniste des proies, les autres techniques de chasse permettent une éventuelle sélection du gibier. Si aucune sélection n'est pratiquée, il s'agit d'une chasse opportuniste. Lorsqu'une espèce et/ou une classe d'âge est préférentiellement acquise aux dépens des autres, il s'agit d'une chasse sélective. Enfin, une chasse de masse correspond à l'abattage d'une partie ou de l'ensemble des individus d'un troupeau.

Le débat sur les capacités des Hommes de. Néandertal à acquérir les proies par charognage ou par chasse ayant été abordé dans l'introduction, il ne sera pas repris ici.

VII.4.2. Les traces résultant de l'acquisition des carcasses

Lors de la mise à mort, les armes (javelots, sagaie…) peuvent laisser des traces sur les ossements, elles sont nommées *impacts de projectiles*. Ces traces sont peu signalées dans les séries archéozoologiques car encore faiblement documentées (Letourneux & Pétillon, 2008). Par contre, les traces de blessures dues aux armes sur les os humains (Néolithique) sont mieux connues (Smith *et al*., 2007).

Les traces d'impacts ont été décrites suite à différentes expérimentations (Morel, 2000 ; Pétillon & Letourneux, 2003, 2008 ; Castel, 2008) et se répartissent en trois catégories :

Les stigmates superficiels

- l'*encoche* (Pétillon et Letourneux - raclement de Morel) : arrachement d'une petite quantité de matière ;
- l'*éraflure* (Castel) = sillon avec des reliefs parallèles longitudinaux ; ce stigmate, lorsqu'il est causé par un projectile en matière lithique, peut comporter des stries secondaires, comme dans le cas des stries de découpe, quand l'impact est tangentiel par rapport à l'axe de l'os (Smith *et al*., *op. cit.*), mais l'étude de la fréquence et de la localisation de ces sillons permet de distinguer les deux traces ;

- l'*écrasement* (Castel - point d'impact ponctuel de Morel) = cupules plus ou moins circulaires. Elles correspondent aux zones de percussion directe des projectiles dans un os et peuvent conserver des microfragments de matière lithique.

Les stigmates profonds

- l'*implantation* (Morel, Castel - percement, transpercement et incrustation de Pétillon et Letourneux) = pointe, ou apex, qui reste fichée dans l'os ;
- la *perforation* (Morel, Castel) = trou laissé par la pointe de projectile non conservée, la perforation en garde plus ou moins la forme.

Les stigmates associés

- l'*éclatement* (Morel, Castel) = petit arrachement de matière ;
- la *fissuration* (Morel, Castel, Pétillon et Letourneux) = se propage depuis le point d'impact en suivant l'axe des fibres osseuses ; elle peut entraîner l'éclatement de l'os en plusieurs morceaux.

Les expérimentations sont réalisées avec des pointes en bois de Renne (Pétillon et Letourneux, 2003, 2008) et des pointes à cran solutréennes en silex (Morel, 2000 ; Castel, 2008). Les empreintes observées sur les os correspondent bien aux armes utilisées par les chasseurs du Paléolithique supérieur. Par ailleurs, l'observation de certaines traces par des auteurs et non par les autres semble résulter des matières dans lesquelles les pointes de projectiles sont élaborées ainsi que leur forme (Letourneux & Pétillon, 2008).

Une expérimentation utilise des armes de jets (type javelots) en bois (Smith, 2003), mais la description des empreintes sur les os reste parcimonieuse car le nombre de carcasses tirées est faible.

Les organes vitaux de l'animal étant préférentiellement visés, les éléments anatomiques les plus susceptibles de porter ce type de stigmates sont les vertèbres (apophyses, corps) et les côtes (Smith, *op. cit.* ; Pétillon & Letourneux, *op. cit.*, Castel, *op. cit.*). La scapula est l'os du squelette appendiculaire avec le plus fort potentiel, en raison de sa position sur le gril costal (Castel, *op. cit.*), les os longs peuvent également être touchés, mais moins fréquemment.

Des facteurs intrinsèques à l'animal peuvent influer la présence de ces stigmates. Les os d'adultes, plus solides, montrent une grande résistance aux impacts alors que ceux des jeunes individus portent plus facilement des traces d'implantation (Pétillon & Letourneux, 2008). En outre, les encoches sont plus fréquentes sur les ongulés de petite taille, ayant des os plus minces que ceux des grands ongulés (Pétillon & Letourneux, *op. cit.*). Enfin, l'anatomie propre à chaque taxon peut également jouer un rôle, les côtes de cheval, étroites et de section arrondie, comportent moins de stigmates que les côtes de vache, plates et larges (Castel, 2008).

Si l'observation de ces stigmates est évidente sur le matériel expérimental, leur identification sur le fossile peut être limitée due à la méconnaissance de ces traces par les archéozoologues (l'implantation étant le stigmate le plus évident à reconnaître, et le moins douteux) ou encore par les différents processus taphonomiques intervenant après l'acquisition de la carcasse, tels que la fragilité des éléments anatomiques les plus fréquemment marqués (côtes, vertèbres, corps de la scapula) ou l'attrait de ces éléments riches en graisse pour les Carnivores et les Hommes (Morel, 2000). La conservation de ces stigmates est optimale dans les tourbières du nord de l'Europe, comme le Danemark (Noe-Nygaard, 1974). Toutefois, des exemples sont connus dès le Paléolithique moyen tel la pointe Levallois fiché dans une vertèbre d'Âne sauvage à Umm el Tlell, Syrie (Boëda *et al*., 1999).

VII.4.3. Le transport des carcasses

Le transport des carcasses animales permet d'appréhender la gestion des ressources animales par les groupes humains. C'est pourquoi une abondante littérature s'est développée sur cette question (ex. Pickering *et al*., 2003 ; Marean & Cleghorn, 2003 ; Bar-Oz & Munro, 2004 ; Beaver, 2004 ; Cleghorn & Marean, 2004 ; Marean *et al*., 2004 ; Munro & Bar-Oz, 2004 ; Nagaoka, 2005 ; Faith, 2007 ; Faith *et al*., 2009 pour les plus récents). Plusieurs facteurs influencent le choix des éléments anatomiques sélectionnés pour le transport :

- La taille de l'animal. Les petits mammifères sont généralement ramenés entiers au camp de base, alors que les mammifères de plus grandes tailles sont couramment mis en quartier pour faciliter le transport (Bunn *et al*., 1988 ; O'Connell *et al*., 1988b ; Yellen, 1991 ; Bartram, 1993 ; Kent, 1993) ;
- La distance du *kill site* au *camp site* (Bunn *et al*., 1988 ; O'Connell *et al*., 1988b ; Bartram, 1993 ; Kent, 1993). Les éléments anatomiques sélectionnés sont tributaires de la distance entre les deux localités et du coût énergétique dû à ce transport. Autrement dit, plus la distance est faible, plus la probabilité que l'animal soit ramené entier est grande ;
- La capacité de transport. Elle dépend du nombre de personnes capables de ramener des parties de l'animal (Bartram, 1993 ; Kent, 1993) ;
- La période de la journée. Autrement dit, le temps de boucherie préliminaire ne sera pas le même pour un animal acquis dans la matinée et un autre en fin de journée (Bunn *et al*., 1988 ; O'Connell *et al*., 1988b ; Bartram, 1993 ; Kent, 1993) ;
- Le nombre d'animaux abattus. Une seule carcasse et une dizaine de carcasses ne seront pas traitées de la même manière (O'Connell, 1993) ;
- Les besoins alimentaires du groupe (O'Connell *et al*., 1988b ; Bartram, 1993) ou d'une partie du groupe, comme une compagne enceinte (Gifford-Gonzalez, 1993) ;
- La partie de l'animal acquise. Dans le cadre d'un partage de l'animal avec les autres membres du groupe (O'Connell *et al*., 1988b ; Kent, 1993) ou celui d'un animal charogné (Bunn *et al*., 1988 ; O'Connell *et al*., 1988a) ;

- Les modalités de consommations futures. La pratique de bouillon gras, la préparation de la viande pour un stockage … n'impliquent pas le même traitement de la carcasse (Gifford-Gonzalez, 1993).

Le choix des éléments transportés induit l'abandon des autres, cette pratique est généralement appelée *schlep effect* (Perkins & Daly, 1968). Différentes hypothèses ont été avancées pour expliquer ces choix. La plupart d'entre elles sous-entendent une notion de rendement, à savoir le retour des éléments anatomiques les plus riches. Néanmoins, « *the number and type of bones discarded versus the number transported to the base camp vary greatly between species* »[9] (O'Connell *et al*., 1988b). Par conséquent, toutes les possibilités sont à prendre en compte.

VII.4.4. Le traitement de la carcasse

Le traitement de la carcasse d'un animal, ou boucherie, consiste à segmenter cette dernière en plusieurs morceaux consommables et utilisables (Lyman, 1987 : 252). La consommation de ces morceaux intervenant par la suite correspond à l'exploitation alimentaire de la carcasse.

De nombreuses ressources, alimentaires et techniques, peuvent être obtenues d'une carcasse (tabl-II.3). Par conséquent, les pratiques bouchères varient grandement en fonction du type de produit recherché. Par exemple, une carcasse uniquement exploitée pour sa peau ne comporte pas la même fréquence de stries de découpe qu'une carcasse sur laquelle la chair sera également prélevée.

	Exploitation alimentaire	Exploitation technique
Peau		X
Crins, poils		X
Viande	X	
Sang	X	X
Moelle	X	X
Graisse	X	X
Jus	X	X
Tendons		X
viscères	X	X
Os, dents, bois	x	x
Cornes, sabots		X

Tableau II.3 - Ressources exploitables dans une carcasse (D'après Lyman, 1987, modifié)

Les différentes étapes de boucherie mises en œuvre pour l'acquisition des ressources à des fins alimentaires et/ou utilitaires peuvent être séquencées en chaîne opératoire. Une grande variabilité existe dans la succession des différentes étapes (Binford, 1978, 1981 ; Milo, 1998 ; Nilssen, 2000 ; Abe, 2005). Les principales étapes sont :

[9] - « le nombre et le type d'os abandonné par rapport au nombre transportés jusqu'au camp résidentiel varie grandement entre les espèces ».

- Le *dépouillement*. Il consiste à ôter la peau de l'animal pour accéder à la matière carnée. La peau peut être récupérée à ce moment, et traitée par la suite (pelleterie) ;
- Le *dépeçage*. Il correspond à la mise en pièce, ou quartier, de la carcasse (ou découpe en quartier). Le terme *démembrement* peut également être employé ;
- La *désarticulation*. Elle consiste à séparer les articulations anatomiques, par conséquent elle participe au dépeçage ;
- Le *décharnement*. Il permet de séparer les muscles des os ; la viande et les ossements sont prélevés lors de cette étape.

Si le dépouillement et le décharnement sont majoritairement pratiqués avec des outils tranchants, trois modalités de désarticulation ont par contre été mises en évidence :

- la découpe des tissus mous à l'aide d'un tranchant (Binford, 1978) ;
- la fracturation, soit au niveau des os longs comme dans le site paléoindien Harder site (Morlan, 1994b) ; ou la segmentation du rachis et/ou du gril costal, procédé mis en évidence à Combe-Saunière, solutréen (Castel, 1999a) et pratiqué par les Hazda (O'Connell *et al*., 1988b) ;
- la pression, illustrée par l'hyperextension d'une articulation jusqu'à ce que celle-ci cède, ce qui est surtout connu pour la mésofaune (Laroulandie, 2000). Une expérimentation récente démontre la présence d'un enlèvement de matière osseuse au niveau du processus anconé de l'olécrane de l'ulna pour les ongulés de taille moyenne (Laroulandie *et al*., 2008).

VII.4.4.1. Les stries de découpe (*cut marks*)

Même si les stries de découpe sont observées depuis longtemps sur le matériel osseux (Henry-Martin, 1909 ; White, 1952 ; Guilday *et al*. 1962), c'est dans le cadre du débat sur la capacité des premiers Hominidés à accéder en premier aux carcasses que leur étude a réellement été entreprise (Bunn, 1981, 1983b ; Pots & Shipman, 1981).

L'étude microscopique de ces traces (microscope électronique à balayage ou SEM) concerne les gisements pour lesquels une ambiguïté existe sur l'agent responsable de l'accumulation (Bunn, 1983b ; Domínguez-Rodrigo *et al*., 2005). Si cette finesse d'observation permet de bien distinguer les stries de découpe (Milo, 1998), la mise en œuvre de cette méthode s'avère coûteuse en temps alors même qu'une étude des surfaces osseuses avec une lumière rasante et une loupe à fort grossissement permet d'observer la même quantité de traces (Bunn & Kroll, 1986 ; Blumenschine & Marean, 1993 ; Blumenschine *et al*., 1996).

Les ossements des différents niveaux archéologiques des Fieux ont été observés avec une lumière rasante et une loupe. Les pièces avec des traces ont ensuite été observées à la loupe binoculaire (grossissement x20 et x40).

Des « pseudo-stries » sont connues, comme les stries sédimentaires dues au piétinement (Shipman & Rose, 1984b ; Behrensmeyer *et al*., 1986 ; Fiorillo, 1989), ou les sillons dus aux traces de

dents des Carnivores (Binford, 1981 ; Shipman & Rose, 1983b). Plusieurs critères permettent de distinguer les stries de découpe des pseudo-stries.

✓ Morphologie des stries

Les stries de découpe ont une morphologie particulière, en 'V' ; alors que les sillons des dents de Carnivores présentent une morphologie en 'U' (Shipman, 1983 ; Shipman & Rose, 1983b). Toutefois, en fonction de l'angle du tranchant, de l'inclinaison de la main … les stries de découpe peuvent également avoir un sillon en 'U' (Bez, 1993, 1995).

L'utilisation d'outils lithiques peut entraîner la présence de microstriations dans le fond du sillon et parfois sur ses bords (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2009). De plus, des accidents dans le tracé (*shoulder effect*) peuvent être distingués (Shipman & Rose, *op. cit.*). Le sillon est rectiligne.

Enfin, le sens du tracé peut être déduit *via* la ligne de butée. Une réflexion concernant la latéralité du boucher a vu le jour, mais le corpus expérimental actuellement disponible n'offre pas d'arguments convaincants (Pickering & Hensley-Marschand, 2008).

✓ Localisation et organisation des stries sur les ossements

La localisation et l'organisation des stries, entre elles et par rapport à l'axe de l'os, indiquent le type d'activité pratiquée (Binford, 1981). L'interprétation des stries de découpe observées sur le matériel fossile se base sur les localisations documentées *via* des référentiels ethnologiques (Binford, 1981 ; Abe, 2005 ; Costamagno & David, 2009) et expérimentaux (Poplin, 1972a ; Bez, 1995 ; Nilssen, 2000).

Les différentes stries de découpes mises en évidence sont :

- les *stries de dépouillement*, localisées sur le bas de patte et le crâne préférentiellement ;
- les *stries de désarticulation*, qui se trouvent majoritairement au niveau des extrémités des os longs et au niveau des carpiens-tarsiens ;
- les *stries de décharnement*, présentes sur les diaphyses des os longs charnus, mais aussi les apophyses vertébrales lorsque le faux filet et le rumsteck sont prélevés (pour le Bison), la face dorsale des côtes, l'os hyoïde quand la langue est enlevée… ;
- les *stries d'éviscération* uniquement observées sur la face ventrale des côtes ;
- les *stries de prélèvement des tendons* localisées sur la partie distale des métapodes et les phalanges le plus souvent ;
- les *stries de raclage* qui sont parfois observées sur les diaphyses des os longs lorsque le périoste est ôté, le plus souvent pour faciliter la fracturation des ossements, évitant ainsi la production d'esquilles osseuses mélangées à la moelle (Binford, 1981 ; Saint-Germain, 1997), procédé de boucherie observé sur les métacarpes de cerf au Lazaret (Valensi, 1991). Ces stries sont également produites lors de l'aménagement de la surface osseuse à des fins techniques

(Averbouh, 2000), par exemple avant l'utilisation des os pour retoucher les tranchants lithiques (ex. les retouchoirs d'Espagnac, Brugal, 2001).

De nombreuses variables influencent l'emplacement et la localisation des stries de découpe, comme la taille de l'animal exploité, l'état de la carcasse (fraîche, congelée, quartiers cuits…) ou encore l'habilité du boucher (Lyman, 1987 ; Dewbury & Russell, 2007).

De plus, la localisation d'une strie peut correspondre à deux étapes de boucherie distinctes. Par exemple, des stries de découpe observées sur les épicondyles d'un humérus peuvent résulter de la désarticulation (Binford, 1981) comme du décharnement (Nilssen, 2000 ; Abe *et* al., 2002 ; Coumont *et al*., 2008).

- ✓ **La fréquence des stries (*% cut marks*)**

La fréquence des stries de découpe fait l'objet de nombreux travaux dans le cadre des problématiques liées à la capacité des premiers hominidés à acquérir des carcasses complètes = chasse ou charognage actif ; ou semi-consommées = charognage passif (Capaldo, 1997 ; Domínguez-Rodrigo, 1997 ; Lupo & O'Connell, 2002 ; Domínguez-Rodrigo & Yravedra, 2009).

La fréquence des stries est le rapport entre le nombre de restes déterminés portant des stries (NRstries) et le nombre total de restes déterminés observables (NRDo). Il peut être calculé pour l'ensemble de l'assemblage osseux, par taxon, par élément osseux, par portion anatomique (Bunn & Kroll, 1986).

La fragmentation influence grandement le NRD (*cf. supra*), c'est pourquoi certains auteurs préconisent l'emploi du NME plutôt que du NRD, surtout si des remontages osseux sont préalablement recherchés (Otárola-Castillo, 2010).

Plusieurs expérimentations ont été réalisées dans le but de quantifier la fréquence des stries en fonction de l'accès aux carcasses soit par les hommes en premier, soit par les Carnivores (ex. Blumenschine, 1995 ; Capaldo, 1997 ; Domínguez-Rodrigo, 1997 ; Selvaggio, 1998a ; Lupo & O'Connell, 2002).

La fréquence de stries s'avère moins élevée lorsque les hommes accèdent en premier aux carcasses : la présence d'importantes quantités de viande ne nécessite pas un décharnement poussé. Les stries de découpe sont préférentiellement localisées sur les extrémités articulaires pour les os longs (Domínguez-Rodrigo, 1997 ; Domínguez-Rodrigo & Pickering, 2003).

Par contre lorsqu'une partie des chairs est déjà consommée et/ou que la viande a déjà commencé à sécher (accès secondaire), la fréquence des stries est plus élevée sur les portions diaphysaires car le décharnement est plus intensif (Blumenschine, 1988). Paradoxalement, la présence de ces stries sur les diaphyses (notamment du fémur, premier os charnu à être consommé par les Carnivores) reflète aussi un accès primaire aux carcasses par les hommes (Bunn & Kroll, 1986 ; Domínguez-Rodrigo, 1997 ; Bunn, 2001 ; Domínguez-Rodrigo & Pickering, 2003 ; Pickering *et al.*, 2004).

En parallèle, le taux de traces de dents de carnivores est plus élevé lorsqu'ils ont un accès secondaire aux carcasses, à condition que la moelle ne soit pas préalablement prélevée par les hommes.

Plusieurs facteurs interviennent dans la présence des stries de découpe sur les ossements (Domínguez-Rodrigo & Barba, 2005 ; Lyman, 2005). La boucherie de très grands mammifères, comme l'Éléphant, ne laisse que peu de traces sur les os en raison de la grande quantité de muscles à prélever, le décharnement n'a pas besoin d'être poussé au point de racler la surface des os longs charnus (Crader, 1983 ; Haynes, 1991 ; Martinez, 2009).

De même, la présence de chair limiterait le contact du tranchant avec les ossements (Shipman & Rose, 1983b). Toutefois, une différence dans la fréquence des stries est observée entre les petits mammifères (classes I et II) et les mammifères de taille moyenne et grande (classes III et IV), les ossements de ces derniers portant plus de stries (Nilssen, 2000 ; Pobiner & Braun, 2005) ; même constat pour les mammifères marins (Lyman, 1992b), mais résultats moins marqués pour un test expérimental sur les ongulés (Domínguez-Rodrigo & Barba, 2005).

Par ailleurs, certaines parties anatomiques ont potentiellement plus de chance de porter des stries, ainsi l'articulation de la hanche (coxal/fémur) est bien moins lâche que l'articulation de l'épaule (scapula/humérus), la présence de stries de découpe pour la première est donc plus probable (Hill, 1979a et b) ; paradoxalement, comme ces articulations sont moins lâches, il se peut qu'elles soient moins souvent traitées (Lyman, 1987).

La compétence du boucher est également un critère qui influence la présence des stries ; plus ce dernier est habile, est moins l'os est touché par le tranchant de l'outil (Guilday *et al*., 1962 ; Bunn & Kroll, 1988 ; Egeland, 2003 ; Domínguez-Rodrigo & Barba, 2005). En effet, les stries de découpe résultent du contact accidentel du couteau du boucher avec les ossements (Lyman, 1994b, 2005), les frôlements sont limités au maximum afin de préserver son tranchant, surtout si ce dernier est en pierre (silex, quartzite, obsidienne…).

Néanmoins, une expérimentation bouchère, lors de laquelle l'usure du tranchant en fonction de l'activité de boucherie a été observée, a montré que les activités de dépouillement et de désarticulation diminuaient plus le tranchant que le décharnement seul (Braun *et al*., 2008) ; cette expérimentation concernant des éclats en roche basaltique, il serait intéressant de connaître les résultats obtenus avec d'autres matières premières, notamment silex et roches cristallines.

La nature de l'outil joue aussi un rôle puisqu'un tranchant en silex, en obsidienne, en métal ou en os (Walker, 1978 ; Shipman & Rose, 1983b ; d'Errico & Giacoboni, 1988 ; Dewbury & Russell, 2007) n'impressionne pas les surfaces osseuses de la même façon. La qualité du tranchant, sa longueur, la taille de la pièce entrent également en compte (Bunn & Kroll, 1986 ; Dewbury & Russell, 2007 ; Lupo & O'Connell, 2002 ; Bello & Soligo, sous presse). De même, pour les tranchants bruts et retouchés, les premiers laissent un sillon plus étroit et régulier (Walker & Long, 1977 ; Walker, 1978 ; Juana *et al.,* 2010).

De plus, les traditions techniques peuvent influencer la présence de traces sur certaines parties du squelette et leur absence sur d'autres segments anatomiques (Domínguez-Rodrigo,

2003a). Ces traditions peuvent être le résultat des modes de préparation culinaire ; ainsi, les Aché (Amérique du Sud) cuisent au préalable les morceaux de viande, la fréquence des stries observée est de 8 %, alors qu'elle est de 25 % chez les Hadza, chez qui la cuisson intervient après le décharnement (Jones, 1993).

L'état de la carcasse (fraîche, raide, gelée ou cuite) au moment du prélèvement des muscles influence également la fréquence des stries. La viande gelée ou raide induit une localisation différentielle des stries de désarticulation par rapport à la viande fraîche (Binford, 1981 ; Lupo, 1994 ; Dewbury & Russell, 2007) ; la viande bouillie diminue le nombre de stries potentielles car les muscles se détachent plus aisément (Gifford-Gonzalez, 1989, 1993 ; Jones, 1993 ; Nilssen, 2000 ; Abe, 2005). Par contre, il semble que la viande grillée adhère aux ossements de la même façon que les muscles sur une carcasse fraîche, la fréquence des stries serait donc équivalente (Nilssen, 2000).

Le degré de décharnement joue lui aussi un rôle dans la fréquence des stries. Plus le décharnement est rapide et plus la fréquence est élevée (Guilday *et al*., 1962 ; Laroulandie, 2001 ; Egeland, 2003 ; Abe, 2005), ce cas est le plus probable lorsqu'un décharnement grossier, c'est-à-dire prélèvement de grosses parties carnées en laissant des lambeaux de tissus, est pratiqué (Bunn & Kroll, 1988 ; Abe, *op. cit.*). Inversement, plus le traitement des carcasses est intensif, plus le nombre de stries est important (Nagaoka, 2006).

Enfin, les différents agents post-dépositionnels peuvent altérer ou détruire ces stigmates. La fréquence des stries peut donc être sous-représentée quand le *weathering* est à un stade avancé (Phoca-Cosmetatou, 2004), quand le piétinement ou l'abrasion sédimentaire a altéré le matériel osseux (Shipman & Rose, 1983a, 1984), ou encore lorsque la fragmentation est importante (Abe *et al*., 2002 ; Domínguez-Rodrigo, 2003b ; Domínguez-Rodrigo & Barba, 2005 ; Domínguez-Rodrigo & Yravedra, 2009).

Puisque l'altération des surfaces osseuses peut gêner la lecture des stries de découpe, il est préférable de prendre en compte dans le calcul de la fréquence uniquement le nombre de restes observable (NRo) et non la totalité des restes déterminés (Delpech et Villa, 1993).

VII.4.4.2. La fracturation des os

Cette pratique peut avoir deux objectifs : alimentaire pour la consommation de la moelle et de la graisse, ou la segmentation du squelette lors de la boucherie ; technique, pour la production d'outils en matière dure animale.

- ✓ **Les différentes techniques de fracturation**

Les études ethnoarchéologiques ont mis en évidence l'utilisation préférentielle du procédé de percussion directe[10] pour fracturer les ossements dans le cadre de l'exploitation de la moelle, souvent associé à une fracturation sur enclume (Binford, 1978 ; Oliver, 1993). D'après les différentes références bibliographiques, cette technique est également la plus fréquente dans les gisements

[10] - fracturation de l'os à l'aide d'un percuteur.

archéologiques paléolithiques (Farizy *et al*., 1994 ; Anconetani, 1999 ; Anconetani *et al.*, 1998 ; Mateos-Cachorro, 2000-2001, 2005). Elle est également la plus couramment utilisée dans les expérimentations (cf. Gerbe *et al*., 2007 pour une liste détaillée de ces expérimentations).

En outre, le prélèvement de la moelle n'est pas le seul objectif de la fracturation, le concassage des extrémités pour en extraire la graisse peut également motiver celui-ci (Outram, 2001). Par ailleurs, si la technique de fracturation peut influencer la morphologie des bords, ce sont surtout les propriétés de l'os qui interfèrent le plus dans les modalités de fracturation, comme l'a remarqué H.T. Bunn (1989 : 301): « *major aspects of the way a limb bone breaks are related more to the structure of the bone than to the agent applying the force to break it* »[11].

Les propriétés physiques de l'os jouent donc un rôle important, que ce soit la proportion os spongieux/os compact, l'âge et la condition physique de l'animal ou l'état de fraîcheur -frais, sec, congelé- (Johnson, 1983, 1985 ; Gerbe *et al*., 2008). En plus de ces critères, la répartition mécanique de la force appliquée par le percuteur est à prendre en compte, suivant le positionnement de l'os : à plat, reposant sur l'angle d'une enclume et dans ce cas diffusion d'une force contraire due au contre-choc… (Johnson, 1983).

- ✓ **La morphologie des bords**

Les fractures en spirales ont pendant longtemps été considérées comme l'indice d'une fracturation des assemblages osseux par l'Homme. En réalité, les fractures spirales correspondent à une fracturation des os frais. En effet, différents facteurs aboutissent à cette morphologie de bord (Morlan, 1983), tels que le piétinement (Myers *et al*., 1980 ; Agenbroad, 1989), les Carnivores (Haynes, 1981), le transport hydraulique (Marshall, 1989), les chutes de pierres (Oliver, 1989) ou encore le choc de projections volcaniques (Lyman, 1984b).

Une typologie des formes des bords est proposée par Shipman et collaborateurs (1981 et *cf.* fig-II.7). Certaines formes résultent d'une fracturation intervenue sur os frais, d'autres découlent d'une fracturation des os une fois secs. Les principales morphologies décrites par ces auteurs sont utilisées pour caractériser l'état de fraîcheur des os au moment de leur morcellement.

En effet, la morphologie des bords est tributaire de l'état de fraicheur des os au moment de leur morcellement (Johnson, 1983). Par exemple, les os cuits présentent une morphologie plus proche des os secs que des os frais (Oliver, 1993 ; Alhaique, 1997) ; celle des os congelés ressemble davantage à celle des os frais (Outram, 2002 ; Gerbe *et al*., 2009).

Enfin, une nouvelle méthode, développée récemment (Alcántara García *et al*., sous presse), consiste à relever l'angulation du bord de fracture afin d'identifier l'agent responsable de la fracturation intervenue sur os frais. Lorsque l'angulation est inférieure à 80° ou supérieure à 110°, la fracturation sur os frais résulte d'une fracturation anthropique, lorsque l'angulation est comprise entre 80° et 110°, les Carnivores sont responsables de la fracturation.

[11] - « les principales caractéristiques sur la façon dont un os se fracture sont plus en relation avec la structure de l'os qu'avec l'agent appliquant la force pour le fracturer ».

L'application de cette méthode au matériel fossile n'est pas impossible (Pickering *et al*., 2005). Toutefois, l'enregistrement de l'information est long par rapport aux critères morphologiques précédemment mentionnés ; et l'action des processus susceptibles d'entraîner une fracturation des os frais, comme le piétinement, n'est pas renseignée. C'est pourquoi elle n'est pas retenue.

- ✓ **Autres critères**

Trois autres critères permettent d'identifier la fracturation anthropique des os :

- L'*encoche* (ou *notches*). C'est le critère le plus représentatif d'une fracturation. Néanmoins, les Carnivores sont également capables de créer ce type d'empreinte sur les ossements (Blumenschine & Selvaggio, 1988), mais les dimensions et la morphologie entre les encoches dues aux Carnivores de celles dues aux activités anthropiques diffèrent et les empreintes de canines sont observées pour les premières (Capaldo & Blumenschine, 1994) ;
- Les *points d'impacts*. Ils correspondent à la zone où le percuteur est venu frapper mais l'impact n'a pas conduit à la fracturation de l'os. Ils correspondent à un enfoncement de la matière osseuse. De fines striations sont parfois observées dans le fond de l'enfoncement (Pickering & Egeland, 2006 ; Galan *et al.*, 2009) ;
- Les *éclats osseux*. Les éclats de fracturation ont une morphologie particulière, la plus spécifique correspond à un éclat sur lequel la surface extérieure (corticale) est présente et indique la zone de percussion. D'autres morphologies sont également observées comme celle des éclats présentant cette zone d'impact mais dont la corticale est absente.

VII.4.5. L'exploitation alimentaire des carcasses

L'alimentation des Préhistoriques est difficile à appréhender car elle ne concerne que des ressources périssables. Il est toutefois possible d'en avoir une idée grâce aux traces laissées sur le matériel archéologique lors de l'acquisition et/ou de la préparation des denrées.

Si la part du végétal est relativement importante pour les groupes de chasseurs-cueilleurs actuels[12], notamment ceux qui ne vivent pas dans des milieux extrêmes comme l'Arctique (Delluc *et al*., 1995), il est difficile d'apprécier l'importance des végétaux dans le régime alimentaire des Paléolithiques. L'étude pollinique peut renseigner sur la flore présente autour d'un site comme la présence du saule, la consommation des bourgeons de saule reste alors hypothétique (Leroi-Gourhan, 1959).

Par contre, le prélèvement de la viande, des viscères, de la moelle et de la graisse est plus évident à démontrer. Il concerne les différents mammifères, les oiseaux et les poissons pour le Paléolithique. Les ressources animales comblent les besoins énergétiques des chasseurs-cueilleurs, grâce à l'apport important en protéines (viandes) et en lipides (moelle et graisse) qui ont une valeur énergétique importante.

[12] - la cueillette des végétaux est essentiellement une activité féminine pour ces groupes. Elle concerne la récolte de différents fruits, racines, feuilles... mais aussi l'acquisition d'insectes, d'œufs, de gastéropodes, de batraciens et autres petits reptiles, qui sont autant d'apports protéiniques.

Ces apports peuvent être complétés par la consommation d'œufs (faciles à obtenir car ramassés dans les nids). La valeur énergétique de ces derniers (environ 150 kcal/100 g) est légèrement supérieure à celle de la viande (110kcal/100 g de viande crue). Par contre leur intérêt réside dans une quantité de lipides supérieure (environ 12 kcal/100 g pour les œufs contre 3-4 kcal pour la viande), qui reste tout de même moindre que celle de la moelle, comme celle du Renne qui est d'environ 780 kcal/100 g (Laroulandie, 2009). Mais prouver la consommation d'œufs au Paléolithique est difficile car la coquille est très fragile et se conserve mal ; toutefois, au moins trois exemples sont connus pour le Magdalénien : Pincevent, Hauterive-Champréveyres et la Colombière (Laroulandie, *op. cit.*).

De nos jours, les besoins énergétiques d'un adulte (25-30 ans) sont de 2700 kcal pour un homme et de 2000 kcal pour une femme (Delluc *et al*., 1995). Ces besoins varient principalement en fonction de l'âge de l'individu, de son sexe, de sa condition physique et de l'environnement dans lequel il vit.

Par exemple, pour un Inuit du Groenland, l'apport calorique journalier représente 3900 kcal en novembre, période faste pour la chasse (Robert-Lamblin, 2007), en raison des dépenses énergétiques dues à la thermorégulation de l'organisme (environnement froid), au travail musculaire (déplacements pour acquérir le gibier) et d'une alimentation riche en viande (digestion et assimilation des aliments nécessitant plus d'énergies qu'une alimentation plus diversifiée).

VII.4.5.1. Les traces de manducation, reflet de la consommation

Les ossements présentent des traces de manducation lorsqu'ils sont mâchonnés pour atteindre la moelle et/ou la graisse. Plusieurs exemples ethnologiques signalent la présence de ces traces de dents : les Hottentots (Brain, 1981) ; les Nunamiuts (Binford, 1981) ; les Dassanetch (Gifford-Gonzalez, 1989) ; les Hazda (Oliver, 1993) ; les Bofi (Landt, 2007) ou encore les Nukak (Martinez, 2009).

D'après une expérimentation, les Chimpanzés sont aptes à modifier la matière osseuse, les traces sont proches de celles laissées par les Carnivores : *pits, punctures* et extrémité d'os mâchouillée (Pickering et Wallis, 1997). Les *punctures* laissés par les dents humaines sont, eux aussi, similaires à ceux laissés par les Carnivores, notamment l'Hyène (Fischer, 1995), et en l'état actuel des connaissances, il semble malaisé de les distinguer clairement (Landt, *op. cit.*).

Des enfoncements ressemblant à ces traces ont pu être observés sur le matériel fossile, mais ne concernent que la mésofaune à ce jour : Oiseaux (Laroulandie, 2005), Léporidés (Perez-Ripoll, 2004 ; Cochard, 2004b ; Rillardon, 2010), Tortues (Blasco, 2008) et Mustélidés (Mallye, 2007) par exemple.

VII.4.5.2. Les parties carnées

La viande est une ressource alimentaire essentielle pour les groupes de chasseurs-cueilleurs actuels. Elle est parfois considérée comme la seule vraie nourriture (ex. les Kua, Bartram 1993 : 131). La consommation de la viande peut se faire sur le lieu d'abattage, le lieu de boucherie ou le camp de base. En général, la majorité de la consommation a lieu sur le camp de base.

Les modalités de préparation de la viande sont variées :

- *viande bouillie*. Dans ce cas, les quartiers sont séparés en segments de dimension assez petite pour entrer dans les ustensiles de cuisson (Gifford-Gonzalez, 1993 ; Kent, 1993) ;
- v*iande rôtie*. Cette pratique est la plus facile à mettre en évidence en raison des traces de brûlures de faible intensité observées sur les extrémités des os (Vigne *et al*., 1981 ; Laroulandie, 2000, 2001 ; Costamagno & Fano, 2005) ;
- v*iande séchée* (ou *Biltong*). Le principe de cette technique est d'évacuer l'humidité contenue dans la viande (Wandsnider, 1997). Cette pratique a pour avantage d'alléger le poids de la viande en cas de transport (Bartram, 1993) et/ou d'augmenter sa durée de conservation (Binford, 1978 ; Odgaard, 2007) ;
- préparation de *pemmican*. Pratique surtout observée chez les Peuples du Nord des Amériques, elle consiste en un mélange de morceaux de viande et graisse, extraite des os. Le pemmican est un moyen de conserver, et donc de stocker, les aliments (Saint-Germain, 2005).

D'après les données ethnoarchéologiques, la viande est rarement grillée. L'écoulement de la graisse lors de la cuisson semble à l'origine de ce choix. En effet, la graisse est alors « perdue » et ne peut plus être consommée (Karlin & Tchesnokov, 2007).

Enfin, la viande peut être consommée crue, mais il est plus avantageux de la consommer une fois cuite car elle est alors débarrassée des toxines et les bactéries sont détruites ; devenue plus digeste, elle est également plus gustative (Wandsnider, *op. cit.*).

VII.4.5.3. Les abats

Sont définis comme « abats » tous viscères[13] comestibles pour l'Homme. Ces mets sont un apport complémentaire aux ressources carnées (Robert-Lamblin, 2007) ; mais aussi à l'alimentation en général puisque la consommation des intestins de Renne, par exemple, permet de pallier au manque de verdure, les lichens prédigérés du tube digestif de l'animal étant consommés par les hommes (Leroi-Gourhan, 1936 : 160).

Peu de données ethnologiques sont disponibles quant aux lieux de consommation de ces denrées. Un exemple souligne la consommation de l'intestin des kangourous sur le lieu de boucherie par les Alyawara, Aborigènes d'Australie. Ils le mangent lors de la boucherie primaire car celui-ci peut être infesté et par la suite contaminer la carcasse si la boucherie tarde trop (O'Connell & Marshall, 1989).

[13] - viscères : tout organe contenu dans les cavités crânienne, thoracique et abdominale (définition Petit Robert).

VII.4.5.4. La moelle et la graisse

La consommation de la moelle contenue dans la cavité médullaire, et/ou de la graisse contenue dans les parties spongieuses des ossements, s'avèrent être un apport alimentaire non négligeable puisque riche en lipides, qui permettent notamment de lutter contre le froid (Saint-Germain, 2005 ; Malet, 2007 ; Robert-Lamblin, 2007).

Dans le cadre d'une alimentation riche en protéine, régime fréquent pour de nombreux groupes de chasseurs-cueilleurs, la consommation de la moelle et de la graisse palie un apport en viande trop maigre ; ce qui arrive à la mauvaise saison[14] lorsque le gibier est en mauvaise condition physique et ne peut pas reconstituer ces réserves tant que le nouveau fourrage est absent (Speth, 1987b).

En effet, une consommation importante de viande maigre est nuisible pour la santé, elle peut entraîner une perte de poids, voire la mort (Speth, 1987a, 2004c) ; la consommation de la graisse contenue dans les os permet de remédier aux méfaits de cette alimentation car évite la carence en acides gras.

Par ailleurs, dans le cadre du charognage passif d'une carcasse, la moelle et la graisse (et la cervelle) sont souvent les dernières parties comestibles de l'animal. Elles constituent un apport nutritif non négligeable (Blumenschine & Madrigal, 1993).

En conclusion, que l'animal soit chassé ou charogné, les nutriments contenus dans les os sont souvent au cœur des motivations économiques dans le choix des os transportés/fracturés (Jones & Metcalfe, 1988 ; Marshall & Pilgram, 1991 ; Brink, 1997).

- ✓ **Fracturation des os pour la moelle**

La consommation de la moelle par les groupes humains est largement illustrée par différentes études ethnoarchéologiques (Binford, 1978 ; Jones, 1983 ; Bunn *et al*., 1988 ; O'Connell *et al*., 1988b ; O'Connell & Marshall, 1989 ; Yellen, 1991 ; Kent, 1993 ; Karlin & Tchesnokov, 2007). Cette pratique s'observe dès le Paléolithique inférieur pour les sites d'Isernia la Pineta, en Italie, et d'Atapuerca - Gran Dolina, en Espagne (Anconetani *et al*., 1998 ; Anconetani, 1999) par exemple.

La consommation de la moelle se fait en fonction de la qualité de cette dernière. En fin de mauvaise saison, les animaux connaissent souvent un stress alimentaire et puisent dans leurs réserves de graisses. Les dernières réserves mobilisées correspondent aux éléments anatomiques les plus riches : les bas de pattes (métapodes et phalanges) et la cavité mandibulaire (Peterson *et al.*, 1982 ; Davis *et al.*, 1987 ; Speth, 1987b ; Blumenschine & Madrigal, 1993 ; Malet, 2007 ; Morin, 2007).

[14] - la mauvaise saison correspond à la fin de l'hiver-printemps pour les groupes vivant dans la partie septentrionale de l'hémisphère nord ; à la fin de la saison sèche pour les groupes vivant dans les milieux semi-arides comme la savane.

D'autres facteurs influencent également la qualité de la moelle. Par exemple, l'âge, le sexe, le statut reproductif de l'animal et sa santé (Bear, 1971 ; Fong, 1981 ; Cederlung *et al.*, 1989 ; Blumenschine & Madrigal, *op. cit.*). De plus, une variation dans la qualité de la moelle est observée au sein du squelette d'un animal en bonne santé. Elle s'illustre au niveau des os longs : la moitié proximale du radius et du tibia d'un Renne contient une moelle plus dense que la moitié distale de ces os, dont la moelle est plus liquide et plus gustative (Morin, 2007). En règle générale, plus on s'approche des bas de patte, plus la moelle est liquide et recherchée pour son goût (Lupo, 1998).

Cette distinction est bien marquée chez les Nunamiuts (Binford, 1978) qui préfèrent la moelle blanche plus goûteuse (ex. dans les métapodes) à la moelle rouge moins appréciées (ex. dans le fémur).

Enfin, la structure de la cavité médullaire influence la quantité de moelle exploitable. Plus le tissu spongieux est développé, comme pour les Périssodactyles, moins la quantité de moelle est importante (Blumenschine & Madrigal, *op. cit.* ; Luppo & Schmitt, 1997 ; Brink, 1997 ; Lupo, 1998). Mais d'un point de vue qualitatif, cette moelle est plus intéressante que celle des Artiodactyles car plus riche en acides gras (Outram & Rowley-Conwy, 1998) qui sont indispensables à l'organisme humain (Malet, 2007)[15].

L'acquisition de la moelle peut avoir lieu sur le *kill site*, le *butchery site* mais aussi au *camp site* (Binford, 1978). Tous les éléments anatomiques sont concernés. D'ailleurs, la fracturation des os peut avoir une influence importante sur la représentation squelettique, bien plus que la densité osseuse (Blumenschine & Madrigal, 1993 ; Madrigal & Zimmermann Holt, 2002). En effet, les os sont fragmentés et donc plus sensibles aux phénomènes post-dépositionnels que les os restés entiers (Klein, 1989).

En général, le nombre d'esquilles est plus important pour les grands ongulés que pour les ongulés de taille moyenne et petite (Marshall & Pilgram, 1991). En conséquence, la représentation squelettique des premiers peut être davantage sous-évaluée.

- ✓ **Fracturation des os pour la graisse**

La qualité de la graisse est tributaire de l'état de l'animal, comme pour la moelle : stress alimentaire du gibier, état de santé, âge, sexe et statut reproductif (Brink, 1997). De nombreuses études ethnoarchéologiques décrivent le procédé d'extraction et de consommation de la graisse :

- fracturation sommaire des ossements, puis aspiration de la graisse et/ou mâchonnement. Exemples : les Hottentots, en Namibie (Brain, 1981), les Hadza, en Tanzanie (O'Connell *et al.*, 1988b) ;
- concassage intensif des portions spongieuses pour produire un beurre d'os, consommé tel quel. Exemple : les Turkana au Kenya (Brugal, comm. pers.) ;

[15] - les acides gras animés (exemple oméga 3 et oméga 6) ne sont pas produites par l'organisme humain, elles doivent être apportées à l'organisme par l'alimentation.

- production de bouillon d'os, également nommé bouillon gras, méthode fréquemment employée. Exemples : les Loucheux, les Nunamiuts et les Innu, dans le nord du Canada (Leechman, 1951 ; Binford, 1978 ; Loring, 1997) ; les Evenks, en Sibérie (Abe, 2005 ; Costamagno & David, 2009) ; les habitants de la région de Kutse et les !Kung San, tous deux au Botswana (Kent, 1993 ; Yellen, 1991). Une liste plus complète est donnée *in* Thompson & Lee-Gorishti, 2007).

Enfin, une consommation des bois de rennes est signalée, quand la consistance est encore molle (bois portant toujours le velours), ces bois sont mâchonnés pour en extraire la graisse (Burch, 1972 : 362).

Bien que des variantes existent dans la production du bouillon d'os, le procédé d'extraction de la graisse est généralement semblable : fracturation des os longs pour séparer les diaphyses des extrémités, puis concassage de ces dernières en fragments de petites dimensions. Ils sont ensuite déposés dans des récipients remplis d'eau bouillante. Côtes, vertèbres, scapula, basipode et os du bassin sont traités de la même manière. De l'eau froide, ou de la neige, est ajoutée dans le bouillon quand la totalité de la graisse est extraite des tissus osseux pour la solidifier, cette dernière flotte à la surface du bouillon et est alors écumée (Leechman, 1951 ; Vehik, 1977 ; Binford, 1978 ; Kent, 1993 ; Saint-Germain, 1997, 2005). Pour les sociétés sans céramique, l'utilisation de contenants en peaux est supposée, l'eau est mise en ébullition par l'intermédiaire de galets chauffés (Delpech & Rigaud, 1974).

La graisse ainsi obtenue connaît plusieurs formes de consommation : tel quel, beurre pour la cuisson ou mélange de la graisse avec des morceaux de viande pour la production du pemmican (Leechman, *op. cit.* ; Loring, 1997 ; Saint-Germain, 1997, 2005 ; Robert-Lamblin, 2007).

D'un point de vue taphonomique, l'extraction de la graisse des tissus spongieux a un impact non négligeable sur la représentation squelettique (Bar-Oz & Munro, 2004), puisque les ossements sont réduits en fragments de si petites dimensions qu'il est alors difficile de les déterminer anatomiquement et taxonomiquement (Vehik, 1977 ; Kent, 1993). Toutefois, une expérimentation de production de bouillon gras (Church & Lyman, 2003) a mis en évidence qu'il n'était pas nécessaire de fracturer les os en tout petits fragments. D'après ces deux auteurs, le seul intérêt des fragments de très petite dimension est une diminution de la durée d'ébullition, mais parallèlement le temps de fracturation pour produire des fragments de petite dimension est plus important.

Démontrer une fracturation des os pour exploitation de la graisse n'est pas aisée. L'indice de graisse (*Grease Index* ou GI) développé par L.R. Binford (1978) n'est pas pris en compte dans ce travail car il ne mesure pas la quantité de graisse contenue dans les ossements, mais plutôt la qualité de la graisse selon les Nunamiuts ; cet indice n'est donc pas applicable à d'autres groupes humains (Brink, 1997).

Le meilleur critère pour identifier la production de bouillon gras est l'abondance des fragments spongieux de petite dimension dans l'assemblage et la sous-représentation des éléments

anatomiques riches en graisse dans les profils squelettiques. Mais cette sous-représentation peut-être le résultat d'autres facteurs (densité osseuse, destruction des extrémités articulaires par les Carnivores, utilisation de l'os comme combustible…).

La présence de nombreux fragments spongieux de petite dimension associée à d'autres critères est plus pertinente : présence de foyer(s) et de galets fissurés portant des traces de chauffe sont autant d'indices de la production de bouillon gras, comme sur le site magdalénien ancien d'El Mirón, Cantabrie, Espagne (Nakazawa *et al.*, 2009).

VII.4.6. L'exploitation technique des carcasses

Les carcasses animales constituent un stock de ressources matérielles. Elles constituent une réserve de matériaux (peau, os, bois…) et de produits qui aident à travailler les différents matériaux (crins, graisse, cervelle…).

VII.4.6.1. Les matières organiques périssables

Les matières organiques ne se conservent pas archéologiquement, mais il est possible de mettre en évidence leur prélèvement sur les carcasses grâce à la localisation de certaines traces. Par exemple, des stries au niveau des troisièmes phalanges des herbivores indiquent le prélèvement des sabots.

- ✓ **La peau**

Premier élément acquis lors de l'exploitation de la carcasse, cette ressource connaît de multiples usages : vêtements (et chaussures), couvertures, toiles de tente, sacs pour les principales utilisations. Les données ethnoarchéologiques documentent le plus souvent l'utilisation de la peau par les groupes humains vivant dans les régions septentrionales. Par conséquent, l'essentiel des informations s'intéresse au traitement de la peau du renne, qui a de bonnes propriétés isolantes et fournissant ainsi une excellente protection contre les froids hivernaux (Burnham, 1992 : 21).

La qualité de la peau en fonction de sa dévolution finale est un critère important, une peau utilisée comme toile de tente n'a pas besoin d'être d'aussi bonne qualité qu'une peau employée pour la confection d'un vêtement. Ainsi, les Nunamiuts préfèrent la peau des faons pour les vêtements, celle des Rennes adultes (mâles) pour les toiles de tente (Binford, 1978).

Par ailleurs, la saison d'acquisition est fondamentale. Les peaux de renne acquises à la fin de l'hiver, jusqu'au début de l'été sont les pires (Burch, 1972 : 362) car en mauvais état à cause d'un parasite propre au Renne dont les larves percent la peau lorsqu'elles quittent son organisme (Anderson, 2007 ; Fédry, 2007). C'est pourquoi, seules les peaux de la fin de l'été/automne sont considérées comme étant de bonne qualité par les chasseurs-cueilleurs actuels. En effet, après la mue, le pelage d'hiver est apprécié car chaud et isolant et les trous percés par les larves sont rebouchés (Burnham, 1992 : 22).

La peau peut ne pas être traitée comme une seule pièce. Par exemple, les Tchouktches (Kamtchatka, Russie) la séparent en deux entités. La peau des pattes est utilisée pour la confection des bottes presque exclusivement ; celle du corps pour les vêtements, les couvertures, les tapis (Beyries, 2002).

Ces pratiques sont intéressantes car les stries de dépouillement vont différer en fonction du type de prélèvement, plutôt localisées en partie distale des métapodes lorsque la peau est prélevée en entier, et plutôt concentrées en partie distale du radius et du tibia lorsque la peau des pattes est ôtée séparément (Costamagno & David, 2009). Le travail de la peau semble être préférentiellement une activité féminine (Burnham, *op. cit.* ; Beyries, 2002).

- ✓ **Les autres matières organiques périssables**

Les applications concernant ces ressources sont peu détaillées dans la littérature. Les tendons séchés et les crins peuvent servir de liens ; les sabots et cornes peuvent être utilisés comme grelots et la production de colle ; la cervelle peut contribuer au tannage des peaux.

VII.4.6.2. La graisse

- ✓ **Utilisations diverses**

Majoritairement exploitée d'un point de vue alimentaire, la graisse est aussi utilisée de manières diverses par les groupes ethniques étudiés. Des distinctions entre la graisse « bonne à manger » et la graisse réservée aux usages techniques peuvent exister, comme chez les Dolganes, pour qui la graisse de renne se consomme et la graisse de renard et d'oie sert pour l'éclairage (Karlin & Tchesnokov, 2007).

L'utilisation de la graisse à des fins techniques est variée. Elle peut servir pour le tannage des peaux (Vehik, 1977), l'imperméabilisation des bottes de neige (Binford, 1978) et de combustible pour les lampes à graisse (Burch, 1972).

- ✓ **Un combustible**

Les propriétés combustibles des os ont été démontrées par diverses expérimentations (Gilchrist & Mytum, 1986 ; Guillon, 1986 ; Buikstra & Sweggle, 1989 ; Spennemann & Colley, 1989 ; Fernandez Jalvo & Perales Piquer, 1990 ; Costamagno *et al*., 1999 ; Théry-Parisot, 1998 ; Mentzer, 2009).

D'après une série d'expérimentations, l'utilisation de parties spongieuses fraîches (notamment les extrémités des os longs) et préalablement fracturées est la plus pertinente pour entretenir une combustion (Costamagno *et al*., 1999, 2005 ; Théry-Parisot & Costamagno, 2005 ; Théry-Parisot *et al*., 2004, 2005). Ces expérimentations ont permis de définir les caractéristiques des résidus osseux

issus d'une combustion intentionnelle : une majorité de fragments spongieux, calcinés et en général de petite dimension (souvent inférieurs à 2 cm).

Toutefois, la présence d'os brûlés n'est pas systématiquement tributaire de leur utilisation comme combustible. Pour certaines sociétés actuelles, la combustion des os ne se fait pas dans l'objectif d'alimenter un foyer mais dans le cadre de rituels funéraires (D'Iatchenko *et al*., 2007) ou d'entretien du camp (Karlin & Tchesnokov, 2007), notamment pour éviter d'attirer les Carnivores (Vaté & Beyries, 2007). Par exemple, l'entretien du camp serait à l'origine de la chauffe des os du site de Sibudu Cave, Afrique du Sud (Cain, 2005).

L'hypothèse d'une utilisation intentionnelle des os comme combustible par les groupes préhistoriques est envisageable. Dans certains gisements archéologiques, les ossements brûlés sont majoritairement spongieux, calcinés et de petite dimension, ce qui correspond aux résultats expérimentaux ; par contre, pour d'autres sites, les os brûlés sont retrouvés en grand nombre mais plutôt compacts et carbonisés (Castel, 1999a ; Costamagno, 1999a ; Letourneux, 2003 ; Morin, 2004 ; Rendu, 2007 ; Rillardon & Bracco, 2009). Dans le second cas, l'absence des critères propres à une combustion intentionnelle n'est pas forcément significative, elle peut résulter de l'action de différents processus taphonomiques (Théry-Parisot *et* al., 2009).

En effet, différentes expérimentations montrent l'impact des phénomènes pré- et post-enfouissement sur les os brûlés, ces derniers pouvant entraîner leur destruction. Ainsi, l'exposition d'ossements brûlés aux intempéries entraîne une fragmentation de l'ensemble des résidus brûlés (Mallye *et al*., 2009a), voire une destruction des os spongieux et calcinés (Gerbe, 2009) ; le piétinement abouti aux mêmes observations (Stiner *et al*., 1995 ; Thiébaut *et al*., sous presse). De plus, la nature des sédiments (basique *versus* acide) influence la conservation des os brûlés, les sols acides conserveraient mieux les os calcinés. C'est en tout cas l'argument avancé pour certaines séries fossiles (Gilchrist & Mytum, 1986 ; Airvaux *et al*., 2003).

Plusieurs travaux expérimentaux ont caractérisé les modifications physico-chimiques des ossements suite à une combustion (Herrmann, 1977 ; Perinet, 1982 ; Shipman *et al*., 1984 ; Brain & Sillen, 1988 ; Nicholson, 1993 ; Sillen & Hoering, 1993 ; Stiner *et al*., 1995 ; Taylor *et al*., 1995 ; Joly & March, 2003 ; Hanson & Cain, 2007 ; Lebon, 2009), mais leur application est difficile car basée sur une analyse microscopique.

C'est pourquoi une approche macroscopique du matériel est préférée, en catégorisant et dénombrant les vestiges par classes de taille de 1 cm, par type de tissu osseux (spongieux, compact-spongieux et compact) et par degré de combustion (du plus intensément brûlé au moins intense : blanc, gris, noir, marron et non brûlé), méthode aisée à mettre en place (Castel, 1999a ; Costamagno, 1999a).

Le calcul de différents indices permet de discriminer l'origine de la combustion. Il s'agit du % d'os brûlés au moins carbonisés[16], du % d'os spongieux brûlés[17] et du % d'os brûlés inférieurs à

[16] - (NR os noirs+gris+blancs) / NRT brûlés*100
[17] - (NR spongieux noirs+gris+blancs) / (NR os noirs+gris+blancs)*100

2 cm[18] (Costamagno *et al*., 2009a). En fonction de la valeur de ces indices, trois catégories sont définies :

1) les os ont été utilisés comme combustibles : fort taux de restes inférieurs à 2 cm (> 80 %), au moins carbonisés (80 à 100 %) et taux élevé de restes brûlés de nature spongieuse (34 à 77 %) ;
2) origine de la combustion accidentelle : forte fragmentation, faible taux d'os spongieux brûlés (< 7 %) et proportion d'os au moins carbonisés moins importante que pour la catégorie précédente (environ 60 %) ;
3) nettoyage du camp ou utilisation des os comme combustible : fort pourcentage d'os au moins carbonisés et taux de fragmentation très élevé, par contre la proportion d'os spongieux brûlés est très faible.

Enfin, lorsque les os brûlés de nature spongieuse sont peu nombreux, il faut au préalable s'assurer que cette rareté n'est pas tributaire des différents processus taphonomiques affectant préférentiellement ces résidus osseux, comme le *weathering* ou le piétinement (*cf. supra*).

VII.4.6.3. L'industrie osseuse : les retouchoirs

La seule utilisation de matière dure d'origine animale observée sur le site des Fieux pour les niveaux du Paléolithique correspond à l'utilisation de portions diaphysaires d'os longs pour retoucher le tranchant des outils lithiques. Ces objets ne sont présents que dans les niveaux moustériens.

Cette industrie sommaire est observée dès le XIX^{ème} par les préhistoriens (Daleau, 1883 ; Henri-Martin, 1906). Une abondante littérature dédiée aux retouchoirs et autres ossements à impressions et éraillures est disponible (*cf*. Patou-Mathis et Schwab, 2002 pour les références).

Les retouchoirs sont connus dès le Paléolithique inférieur dans le site de La Micoque, couches E et H, stades isotopiques 9-10 (Langlois, 2004). Leur présence est fréquemment relevée pour les sites moustériens. Les portions diaphysaires sont majoritairement employées, mais d'autres vestiges osseux peuvent également être utilisés comme les extrémités distales d'humérus, les phalanges, les côtes, les talus, la scapula ou les jugales d'équidés. Ces supports ont pour origine les restes osseux des espèces chassées c'est-à-dire grand et moyen ongulés comme à l'Abríc Romani (Aïmene, 1998), Artenac (Armand & Delagne, 1998), Espagnac (Brugal, 2001), Biache-Saint-Vaast (Auguste, 2002), Saint-Marcel (Daujeard, 2008), Jonzac (Jaubert *et al*., 2008), la grotte du Noisetier (Mourre *et al*., 2007). Un prélèvement sélectif (dimension des supports) est envisagé pour le site de Payre, couche F (Daujeard, 2008) et la grotte du Noisetier (Mallye *et al*., 2009b).

À partir du Paléolithique supérieur, des éléments de taxons non présents dans le spectre faunique chassé sont utilisés, comme les canines d'Ours et de Lion des Cavernes (Castel & Madeleine, 2003), une charge symbolique est envisagée pour ces retouchoirs. Les retouchoirs peuvent également avoir pour origine le recyclage de pièces techniques ou leur utilisation alternée (Tartar, 2009).

[18] - NR brûlés inférieurs à 2 cm / NRT brûlés*100

Différentes expérimentations ont permis d'observer l'importance d'un aménagement préalable de la surface, en raclant le périoste, qui permet une utilisation optimale du support (Vincent, 1993 ; Armand & Delagne, 1998 ; Daujeard, 2008). Ce raclage des diaphyses est relevé sur plusieurs gisements moustériens : La Quina (Valensi, 2002), Artenac (Armand & Delagne, *op.cit.*), Espagnac (Brugal, 2001), Jonzac (Jaubert *et al.*, 2008). L'orientation des entailles permettrait de définir si l'utilisateur était gaucher ou droitier (Malerba & Giacobini, 2002) ou le sens de la percussion. Seuls des ossements frais sont utilisés en raison de l'élasticité des tissus qui permettent de mieux conduire la retouche (Tartar, 2002).

L'état de fraîcheur (os frais *versus* os dégraissé) et la matière première (silex *versus* quartzite) sont pris en compte dans une nouvelle expérimentation (Thiébaut *et al*., 2009b) afin d'observer s'il existe une corrélation entre ces variables et la morphologie des traces sur les ossements. Les résultats sont convaincants pour la distinction de la matière première, mais plus limités pour l'état de fraîcheur (Mallye *et al.*, 2009b).

La terminologie et la méthode d'analyse sont celles développées par les auteurs suscités :

- l'*orientation de la pièce* se fait indépendamment de toute détermination anatomique. La plus grande longueur de la pièce donne l'axe selon lequel l'outil est observé. La partie qui comprend les traces correspond à l'apex ;
- la *plage* correspond à la zone où l'ensemble des empreintes sont observées ;
- la *localisation de la plage* : bord latéral gauche ou droit, centrée, extrémité apicale de l'outil ou couvrante (lorsqu'elle est présente d'un bord à l'autre) ;
- l'*orientation de la plage* : en fonction de six degrés ;
- les *entailles* correspondent aux incisions dues au tranchant lithique. Elles sont plus ou moins profondes, rectilignes ou sinueuses, avec des pans lisses ou rugueux ;
- les *enfoncements* sont des dépressions, de forme ovalaires ou triangulaires ;
- la *distribution des entailles* est dispersée, concentrée ou concentrée-superposée ;
- la *morphologie de la zone* est hachurée lorsque les entailles se superposent, piquetée lorsque les enfoncements sont cumulés et écaillée quand un détachement superficiel de matière osseuse en petite plaque se produit.

Les caractéristiques morphologiques des traces de ces retouchoirs expérimentaux mettent en avant :

- pour le silex : les entailles sont rectilignes avec des pans lisses, les enfoncements sont triangulaires et la zone est hachurée ;
- pour le quartz : les entailles sont sinueuses avec des pans rugueux, les enfoncements sont majoritairement ovalaires et la zone est piquetée.

Un rapport nombre de retouchoirs/nombre d'outils lithiques retouchés permet d'estimer le degré d'utilisation de ces supports osseux. S'il est élevé (par exemple 32/12 à La Quina) mais que les entailles sont peu denses, la durée d'utilisation est considérée comme brève (Chase, 1990).

CHAPITRE III
Éco-éthologie des mammifères présents sur le site

La connaissance de l'éco-éthologie des mammifères est primordiale pour toute étude archéozoologique, tant du point de vue des reconstitutions paléoenvironnementales (certains taxons étant inféodés à des biotopes particuliers) que palethnologiques. En effet, connaître le comportement du gibier permet de mieux appréhender ses modalités d'acquisition. Par ailleurs, connaître l'éthologie des prédateurs, notamment les lieux qu'ils utilisent comme habitat, facilite la distinction entre site anthropique et tanière par exemple.

Cette présentation ne concerne que les mammifères déterminés dans les niveaux paléolithiques des Fieux.

I. LES HERBIVORES

I.1. LES ARTIODACTYLES Owen 1898

I.1.1. Les Bovidés Gray 1821

I.1.1.1. Le Bison
Genre : *Bison* Smith 1827
Espèce : *priscus* Bojanus 1827

✓ Distinction *Bos/Bison*

Le Bison (*Bison*) et l'Aurochs, ou Ure (*Bos*), sont deux espèces appartenant à la tribu des *Bovini*. De taille similaire, leur distinction est délicate sur le matériel archéologique, très souvent fragmentaire. Toutefois, comme ces deux taxons n'ont pas les mêmes implications paléoenvironnementales, il est important de réussir à la différencier.

La distinction des deux genres repose à la fois sur des critères morphologiques et métriques. Plusieurs référentiels sont utilisés dans le cadre de ce travail :

- anatomie comparée (Olsen, 1960 ; Brugal, 1983 ; McCuaig Balkwill & Cumbaa 1992 ; Guadelli, 1999 ; Roman, 2008) ;
- morphométrie du squelette post-crânien (Brugal, 1983) ;
- morphologie des jugales (Delpech, 1983 ; Slott-Moller, 1990 ; David, *in* Farizy *et al*., 1994 ; Fernandez, 2006).

✓ Généralités

Deux espèces de Bison sont présentes en Europe durant le Pléistocène : *Bison schoentensacki* Linné 1758, petit bison préférant les milieux forestiers, et *Bison priscus* Bojanus 1827, dit Bison des steppes, associé à un environnement froid. Le premier est présent en Europe occidentale jusqu'au Pléistocène moyen, période à laquelle il est progressivement remplacé par le Bison des steppes, migrant depuis l'Asie.

Ces deux formes étant fossiles, l'éco-éthologie du Bison repose sur les données disponibles pour les bisons actuels : le Bison européen, *Bison bonasus* Linné 1758, associé à un milieu forestier, et le Bison américain ou Buffalo, *Bison bison* Linné 1758, qui préfère les milieux ouverts (plaines et prairies).

Le Bison européen est présent de nos jours en Pologne et en Russie à l'état sauvage. Durant le Pléistocène, le Bison des steppes couvrait une grande partie de l'Eurasie : de l'Europe occidentale à l'Alaska (Guthrie, 1980). Le Buffalo est présent en Amérique du Nord (Canada et États-Unis).

Le Bison des steppes évoluait dans un habitat ouvert, de type prairie-steppe ; sa présence est surtout marquée lors des périodes froides, voire des pics de froid, d'après les travaux de F. Delpech (1999b) sur le Pléistocène supérieur dans le sud-ouest de la France.

Bien que des différences dans les cycles de reproduction soient envisageables en raison des latitudes et milieux des différents troupeaux étudiés, un pic des naissances a lieu durant la première quinzaine du mois de mai, la femelle donne alors naissance à un veau, après neuf mois de gestation. La période de rut s'étale durant tout le mois d'août, mais peut commencer fin juillet et se poursuivre début septembre pour le Bison américain (Peck, 2004), voire en octobre pour le Bison européen (Gstalter & Lazier, 1996).

Enfin, un dimorphisme sexuel marqué permet de distinguer les mâles des femelles grâce à la métrique. Cette distinction concerne le crâne et les chevilles osseuses (Mc Donald, 1981 ; Grigson, 1982 ; Widga, 2006), ainsi que les os longs (Walde, 2004), notamment les métapodes (Bedord, 1978 ; Brugal, 1999 ; Widga, *op. cit.*), auxquels il est possible d'ajouter les phalanges (Roman, 2008) et le basipode (Morlan, 1990).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

L'alimentation du Bison américain est orientée sur différentes plantes herbacées, qu'il préfère aux résineux ; de jeunes pousses d'arbre peuvent être consommées en complément (Agabriel *et al*., 1996).

La nourriture du Bison d'Europe se compose à 80 % d'herbes et 20 % environ de ligneux. Les substances fibreuses de son alimentation proviennent de la consommation des écorces, feuilles, arbustes et jeunes pousses d'arbres. Dans la forêt de Bialowieza (Pologne), plus de deux cents espèces sont consommées, avec une préférence pour le frêne, le tremble, le saule et le sorbier (Gstalter & Lazier, 1996).

Si la mortalité est surtout élevée chez les veaux en raison de leur prédation par le Loup et le Grizzly (pour le Bison d'Amérique), les principales causes de mortalité touchant l'ensemble de la population sont la tuberculose, la brucellose, l'anthrax et la diarrhée virale. Une étude concernant les bisons vivant au Canada démontre que toutes ces maladies résultent du contact entre les bisons et les bovins domestiques (Wilson & Zittlau, 2004).

✓ Migrations saisonnières

Deux périodes de migration sont observées chez les bisons américains actuels, dont l'ampleur varie en fonction de l'habitat des troupeaux (forêt *versus* plaine). La première migration a lieu durant le printemps, elle débute peu avant l'époque des mises bas ; la deuxième migration se déroule à l'automne à la recherche des pâturages hivernaux.

✓ Composition des troupeaux

Le Bison est un animal grégaire, dont la composition en troupeaux varie grandement en fonction de la période de l'année. Durant le rut (été), les troupeaux sont mixtes. Durant les grands rassemblements hivernaux, une certaine mixité peut être observée. Le reste de l'année, trois structures sont distinguées :

- celle des femelles et veaux, avec parfois quelques mâles (le groupe *nursery*) ;
- celle des mâles ;
- celle des jeunes mâles adultes (le groupe des *bachelors*).

Au printemps, pour le Bison américain, les hardes sont de petite dimension, avec une grande mobilité. Au milieu de l'été, de grands rassemblements sont observés pour le rut. Après la migration automnale, les deux sexes ont à nouveau tendance à se séparer ; les hardes sont de dimension importante et leur mobilité assez réduite (Peck, 2004).

✓ Comportement face aux prédateurs et intérêt économique

Les principaux prédateurs du Bison sont le Loup, le Lynx et l'Ours qui s'attaquent préférentiellement aux veaux et aux individus affaiblis (Hainard, 1972). L'homme est le seul prédateur à s'attaquer à une harde et non à un seul individu.

L'hypothèse d'un rabattage vers des pièges ou des topographies particulières (accidents de terrain type aven ou dune de sable) a été avancée pour les sites d'abattage où le nombre d'individus est important, en Europe (Mauran, Coudoulous I, Brugal & David, 1993) comme en Amérique du Nord, avec les différents sites d'abattage paléoindiens (Frison, 1994).

Toutefois, le Bison s'avère être un animal dangereux face à un prédateur, n'hésitant pas à charger. D'ailleurs, un comportement anti-prédateur a été observé chez les bisons d'Amérique du Nord, qui n'hésitent pas à charger les loups pour défendre les veaux pris en chasse (Carbyn & Trottier, 1988).

Enfin, la chasse des troupeaux type *nursery* est malaisée au printemps, lorsque les veaux sont encore jeunes car ces derniers ne sont pas prévisibles dans leur fuite, et leur mère préférera les suivre plutôt que le troupeau ; de même, l'approche des hardes est plus difficile durant la période de rut, lorsque les mâles sont plus aisément agacés et donc plus dangereux. La chasse de troupeaux de bisons nécessite une bonne connaissance de leur comportement mais aussi une coopération des chasseurs pour guider le troupeau vers le lieu d'abattage.

D'après les données ethnographiques concernant les indiens d'Amérique, le sexe de l'animal influe les choix cynégétiques. Les mâles sont préférentiellement consommés à la fin du printemps et au début de l'été, période à laquelle les femelles (suitées) sont en mauvaise condition physique ; inversement, ces dernières sont préférées aux mâles pendant et après le rut (Speth, 1983).

De plus, une sélection en fonction du sexe est également pratiquée pour les apports non alimentaires de la carcasse, notamment en ce qui concerne la peau. Ainsi, la peau des vaches est utilisée pour les vêtements, couvertures ; celle des mâles pour les mocassins ou carquois. Enfin, les femelles peuvent être abattues au printemps dans le but d'obtenir des fœtus, ces derniers sont considérés comme un met de premier choix et leur peau est utilisée pour réaliser les vêtements des enfants (Speth, 1983 : 2-3).

I.1.1.2. Le Bouquetin

Genre : *Capra* Linné 1758

Espèce : *ibex* Linné 1758 *caucasica* Pällas 1783 *pyrenaica* Schinz 1838

✓ Généralités

Le genre *Capra* est représenté en Europe par cinq espèces (Crégut-Bonnoure & Guérin, 1996) : le Tour du Caucase occidental (*Capra caucasica*), le Tour du Caucase oriental (*Capra cylindricornis*), le Bouquetin alpin (*Capra ibex*), le Bouquetin pyrénéen (*Capra pyrenaica*) et la Chèvre

domestique (*Capra hircus hircus*). L'origine du Bouquetin n'est toujours pas connue à ce jour, mais il est admis que les formes archaïques de *Capra* asiatiques pourraient constituer la souche des caprinés européens (Weber, 1994).

Le Bouquetin des Alpes est le premier à avoir colonisé l'Europe en suivant l'arc alpin à la fin du Pléistocène moyen (stades isotopiques 8-9). L'expansion de la sous-espèce caucasienne (*Capra caucasica*) est assez rapide à partir de la fin du stade isotopique 5 pour le Massif Central avec la grotte de Saint-Marcel, puis les Pyrénées avec les sites de Portel-Ouest et de la Caune de l'Arago (Crégut-Bonnoure, 1992a, 2002 ; Rivals, 2004). Ces deux formes sont présentes dans le Massif Central. Le Bouquetin pyrénéen, ou Bouquetin ibérique, correspond à une évolution de la forme caucasienne à la fin du stade isotopique 2 (Crégut-Bonnoure, 1992b, 2002). La raréfaction de ce Bouquetin sur le versant pyrénéen français est récente (XVIII° siècle) et résulte de la pression des activités humaines (Crégut-Bonnoure & Guérin, 1996).

L'aire de répartition des bouquetins fossiles était bien plus vaste que celle de leurs homologues actuels. Elle concernait l'ensemble des reliefs européens, de la Roumanie et du sud de la Belgique jusqu'aux péninsules italienne et ibérique. Durant la dernière glaciation, dès que l'extension des glaces rendait les montagnes inaccessibles, le Bouquetin colonisait des zones de plus faibles altitudes, mais présentant tout de même des reliefs escarpés (Delpech, 1983).

L'habitat du Bouquetin correspond à la montagne, ou plutôt aux terrains accidentés (Couturier, 1962). L'altitude n'a pas d'influence (de 1000 à 4000 mètres, en fonction de la saison).

Cette distribution recoupe une partie des habitats du Chamois et de la Marmotte, voire du Mouflon. Occasionnellement, il peut fréquenter la forêt, et dans ce cas côtoyer cerfs et chevreuils. De nos jours, les autres espèces qui évoluent dans le même biotope sont l'Aigle royal, le Crave au bec rouge, le Chocard au bec jaune, le Loup, le Lynx, le Renard (Weber, 1994).

La maturité sexuelle est atteinte vers un an et demi pour les deux sexes, et généralement la première mise-bas des femelles se déroule durant leur troisième année. Le rut a lieu de novembre à janvier, avec un pic de l'activité durant le mois de décembre. En général, les mâles les plus âgés (9-12 ans) agissent en dominants, les mâles plus jeunes (2-6 ans) sont les plus excités et profitent de l'inattention des premiers pour monter les femelles (Willisch & Neuhaus, 2009).

La gestation dure cinq mois et demi. La femelle donne le plus souvent naissance à un seul cabri. Les naissances s'étalent de fin mai à fin juin, avec un pic observé durant la première quinzaine de juin. Après la mise-bas, la femelle peut manger son placenta, celui-ci contenant des hormones favorables à la sécrétion lactée. Certaines femelles acceptent d'allaiter un cabri dont la mère est morte (Couturier, *op. cit.* ; Weber, *op. cit.*).

Un dimorphisme sexuel existe entre mâles et femelles, ces dernières étant plus petites. Les deux sexes portent des appendices frontaux (cornes) qui sont plus développés chez le mâle. Par

conséquent, les os longs du membre antérieur (qui portent le poids des cornes) permettent de mieux discriminer le sexe de l'animal (Desse & Chaix, 1983).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

Le régime alimentaire de ce capriné est diversifié et dépend de la période de l'année ; une plus grande variété de végétaux est consommée durant la belle saison. La base de son alimentation repose sur les graminées ; lichens, mousses, bourgeons, arbustes et arbrisseaux complètent sa subsistance (Couturier, *op. cit.* ; Weber, *op. cit.*).

La recherche de nourriture occupe la majeure partie de son temps durant l'hiver et au début du printemps. Pendant l'été, dès que le soleil chauffe ses lieux de pâture, il cesse de s'alimenter pour se reposer, ses siestes peuvent durer environ huit heures (Couturier, *op. cit.*).

Par contre, le sel est une ressource intensément recherchée. Il permet à l'animal de pallier ses carences en minéraux. Les besoins diffèrent en fonction de la saison et du sexe. Par exemple, une femelle à la fin de la gestation a des besoins extrêmement importants. Cette ressource est la seule pour laquelle l'animal peut potentiellement entrer en compétition avec d'autres espèces, notamment le Chamois. Par ailleurs, connaître l'emplacement des salines est un atout pour le chasseur puisqu'elles sont régulièrement fréquentées par l'animal, des hardes entières pouvant se fixer aux alentours (Weber, *op. cit.*).

Avant que ne commence la période du rut (début de l'automne), la condition physique des deux sexes est à son optimum. Pendant le rut, comme les mâles se nourrissent peu, les femelles sont en meilleure santé. Au cours de l'hiver, les individus des deux sexes mobilisent leurs ressources en graisse et atteignent leur poids le plus bas au début du printemps (avril). Puis, à partir du printemps, les animaux reprennent du poids jusqu'à atteindre à nouveau leur maximum à l'automne suivant (Couturier, *op. cit.*). Pendant le printemps et la belle saison, les femelles suitées constituent une proie moins intéressante car une partie de leurs ressources est mobilisée durant la gestation, puis l'allaitement. La viande des femelles est souvent préférée à celle des mâles, car les chairs de ces derniers sont plus odorantes (Weber, *op. cit.*).

Les causes de mortalités du Bouquetin sont diverses. La sous-alimentation hivernale associée aux avalanches durant l'hiver et aux chutes accidentelles sont les principales causes de décès.

Deux maladies sont redoutables pour ce capriné (Weber, *op. cit.*) :

- la kérato-conjonctivite qui entraîne des troubles de la vue, rendant l'animal aveugle, ce qui est problématique étant donné les prédispositions du Bouquetin à évoluer au milieu de rochers et falaises escarpées ;
- la gale, qui semble atteindre en premier les animaux âgés et ceux affaiblis par les parasites. Les démangeaisons obligent les bouquetins à se gratter continuellement. Les zones eczémateuses peuvent gagner les yeux et la bouches empêchant l'animal de voir ou de s'alimenter, ou bien la racine des membres, limitant alors ses déplacements. Cette maladie

semble être transmise par le Chamois, mais aussi par les espèces domestiques lorsqu'elles fréquentent les mêmes pâturages (par exemple, en Espagne, la gale serait transmise par les chèvres).

D'autres maladies sont transmises par les troupeaux domestiques -bovins, chèvres, moutons- (Weber, *op. cit.*), ou par les parasites (Demeautis, 1982), comme la fièvre aphteuse, la paratuberculose, la papillomatose, la dicrocoeliose, la strongylose pulmonaire ou gastro-intestinale et la bronchite vermineuse à dictyolaule.

La mortalité des juvéniles est plus importante que celle des adultes, notamment parce que les jeunes sont préférentiellement chassés par les différents prédateurs. Ces derniers sont l'Aigle royal, le Loup, le Lynx et le Renard pour le Bouquetin des Alpes (Weber, *op. cit.*).

✓ Migrations saisonnières

La migration des Bouquetins est essentiellement motivée par la recherche de nourriture. Elle s'effectue soit en changeant d'altitude, soit en changeant de versant (ubac *versus* adret) et a lieu au printemps (mai-juin) puis à l'automne (octobre-novembre). En général, l'hivernage a lieu à une altitude plus basse que l'habitat estival, qui se localise principalement dans les alpages et induit, le plus souvent, un changement de vallée (Couturier, 1962 ; Gonzalez, 1982).

Peu avant la période du rut, les mâles se déplacent pour rejoindre les femelles durant les pariades.

✓ Composition des troupeaux

Le Bouquetin est majoritairement grégaire. Les groupements d'individus dépendent du sexe et de la saison et se divisent en quatre catégories (Weber, *op. cit.*) :

- la harde de mâles. Elle peut comprendre jusqu'à une cinquantaine de têtes, la troupe se déplace sans suivre un guide attitré, éventuellement un jeune adulte, plus vif, qui prend l'initiative en cas de fuite. La structure de population est d'environ 10 % d'individus âgés de 3-4 ans, 85 % âgés de 5-14 ans et 5 % âgés de plus de 14 ans ;
- la harde de femelles ou chevrées. Elle se forme après les mises-bas (fin juin-juillet), femelles suitées ou non, jeunes d'un et deux ans composent ces hardes, qui sont moins stables que celles des mâles, parfois des mâles de 3-5 ans peuvent se joindre à une chevrée, temporairement ;
- les hardes mixtes durant les pariades. Elles se forment au début du rut, mâles et femelles de tout âge se réunissent alors en grands troupeaux pour les pariades. Dans les colonies les plus peuplées, ces hardes représentent le regroupement d'une centaine d'individus ;
- les animaux solitaires. Le solitarisme n'est pas courant chez le Bouquetin (bien moins fréquent que chez le Chamois) et concerne le plus souvent les vieux individus qui préfèrent rester à l'écart. Cet isolement semble plus marqué chez les vieux mâles que chez les femelles.

Ces différentes structures varient en fonction des saisons. Chevrées et hardes de mâles sont bien distinctes, durant la belle saison et ce jusqu'au milieu de l'automne, lorsque le rut débute. À ce moment-là, les grandes hardes mixtes sont observées, elles regroupent tous les sujets d'une même région. Après le rut (fin janvier), les hardes de mâles sont rétablies, par contre les chevrées ne sont pas systématiquement reconstituées, des hardes mixtes peuvent exister durant le reste de l'hiver. Au début du printemps, un rapprochement des animaux de tout sexe et de tout âge a lieu en raison des besoins de nourriture, et les hardes normales sont à nouveau observées vers mai-juin. À cette époque, les femelles gravides ont tendance à s'isoler le temps de mettre-bas (Couturier, *op. cit.*). Ces observations concernent le Bouquetin des Alpes et elles sont sensiblement similaires pour le Bouquetin ibérique (Gonzalez, 1982).

✓ Comportement face aux prédateurs et intérêt économique

Dans l'ensemble, le Bouquetin est relativement paisible et indolent, notamment en été où la majeure partie de la journée est occupée à ruminer et sommeiller. Ses périodes d'immobilisme, associées à la couleur de sa robe, font qu'il est parfois difficile de le déceler dans son environnement. C'est un animal peu agressif, préférant la fuite à la charge. Par contre, un animal blessé peut être amené à charger (Couturier, *op. cit.*).

Ce capriné possède une vue et une ouïe excellentes. Son odorat lui permet de repérer une présence jusqu'à 500 mètres de distance. S'il ne peut pas voir le prédateur mais l'a senti, l'animal peut être pris de panique et détaler. En général, sa fuite se fait sur une faible distance et consiste le plus souvent à se déplacer vers un lieu plus élevé et/ou escarpé. Dans l'ensemble, le Bouquetin est curieux mais les femelles suitées sont davantage en alerte et plus propices à fuir (Couturier, *op. cit.*).

La chasse à l'approche peut être pratiquée, mais demande de bien connaître les mœurs du Bouquetin afin de le localiser. La chasse à l'affût donne de bons résultats car cet animal emprunte les mêmes voies de passages pour aller paître ou se rendre aux salines. La battue est également possible et permet d'acquérir un nombre d'individus conséquents lorsque les hardes sont constituées, notamment les hardes mixtes. Contrairement à d'autres espèces pour lesquelles les mâles deviennent plus irascibles et dangereux à cette période (ex. Bison ou Cerf), approcher une harde mixte de Bouquetin n'est pas aussi risqué.

Les ressources alimentaires acquises sur une carcasse sont les premières recherchées. Le pelage est également recherché, la toison estivale est bien plus fine que celle d'hiver, ce qui explique la longue durée de mue (de fin mars à mi-juillet) durant laquelle la peau n'est pas une ressource désirée. Deux périodes peuvent correspondre à une chasse de l'animal pour sa peau : la belle saison (mi-juillet à septembre) et la mauvaise saison (mi-décembre à mars). Enfin, de nos jours, le Bouquetin est surtout chassé comme trophée, on s'intéresse donc préférentiellement aux mâles.

I.1.1.3. Le Chamois

Genre : *Rupicapra* Frisch 1775

Espèce : *rupicapra* Linné 1758

Sous-espèce : *pyrenaica* Bonaparte 1845

✓ Chamois des Alpes *vs* Chamois des Pyrénées

Deux espèces sont présentes en Europe : le Chamois des Alpes (*Rupicapra rupicapra*) et le Chamois des Pyrénées, ou Isard (*Rupicapra pyrenaica*). Actuellement, on considère que l'Isard a occupé en premier l'Europe occidentale, dès le stade isotopique 8 ; puis, le Chamois des Alpes serait arrivé durant le stade isotopique 5 depuis l'Asie (Weber, 2001).

L'Isard est de dimension plus petite que le Chamois alpin (Delpech, 1983). Toutefois, durant le Würm, le Chamois des Pyrénées était plus robuste qu'actuellement (Crégut-Bonnoure & Guérin, 1996). Deux critères ostéologiques permettent de discriminer les deux espèces : la morphométrie des chevilles osseuses et les fontanelles[1]. Ces dernières sont ouvertes chez le Chamois et fermées chez l'Isard.

✓ Généralités

De nos jours, le Chamois est présent uniquement dans les milieux montagnards ; cette distribution était bien plus étendue durant les phases glaciaires du Pléistocène en raison du développement des glaciers qui contraignaient les Chamois à vivre au pied des massifs, voire en plaine (Weber, 2001), illustrant leur fort potentiel d'adaptation à différents milieux.

S'ils n'étaient pas dérangés par les activités anthropiques, les chamois seraient présents à tous les étages de la montagne, avec une préférence pour les altitudes comprises entre 800 et 2300 m. L'absence de nourriture, dans les étages plus élevés, limite leur expansion, bien que des incursions soient observées durant la période estivale (Weber, 2001). Dans tous les cas, le milieu doit être entrecoupé de rochers, éboulis, falaises et autres pentes escarpées (Hainard, 1972).

Enfin, la présence d'un couvert forestier est déterminante, offrant nourriture et abri. Certains chamois y vivent toute l'année, d'autres profitent des pelouses d'altitude l'été et l'automne, et passent l'hiver à proximité des bois, ou à l'intérieur (Weber, 2001).

Le Chamois et le Bouquetin sont tous deux considérés comme des espèces rupicoles ; mais le Chamois indique un environnement plus humide, alors que le Bouquetin est représentatif d'un environnement plus sec (Delpech, 1983).

La maturité sexuelle est atteinte vers les 18 mois. La période du rut s'étale de la mi-novembre à la mi-décembre, le mâle dominant réunissant un harem de chèvres. La mise-bas se déroule de la mi-mai à la mi-juin, et les naissances gémellaires sont extrêmement rares.

[1] - les fontanelles correspondent aux jonctions, ou zone de suture, des différents os du crâne (os nasal, os lacrymaux, frontal et maxillaires).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

L'alimentation du Chamois est très diversifiée et dépend des cycles saisonniers de la végétation. Pendant la mauvaise saison les rameaux de genévrier, du serpolet, de la bruyère, du houx, de l'if, du rhododendron et les lierres sont consommés (Hainard, 1972). Lorsque le manteau neigeux recouvre la végétation, le Chamois se nourrit des rameaux et aiguilles des résineux, ainsi que de mousses et lichens qui poussent sur le tronc des arbres.

Au printemps, pousses et herbes nouvelles sont consommées, comme les feuilles de certains arbres (sorbier, noisetier…). En été, les herbacées (trèfles, pâturins) prédominent le régime alimentaire auquel les feuilles de groseilliers, ronciers, framboisiers sont ajoutées. Les champignons, comme les lactaires et les bolets, sont consommés durant l'automne (Weber, 2001).

La mortalité est élevée chez les chevreaux toute l'année (prédation et malnutrition hivernale), et durant l'hiver pour les adultes. La mortalité hivernale est plus forte les années de fortes chutes de neige car les individus sont obligés de puiser dans leurs réserves, alors que les boucs sont fatigués par le rut et les chèvres par la gestation. Par ailleurs, de nombreux animaux sont découverts au bas des pentes (mauvaises chutes) ou des couloirs d'avalanches (Hainard, 1972).

Différentes maladies sont connues, telles que la kérato-conjonctivite (infection qui rend aveugle l'animal), l'echtyma (maladie virale provoquant des pustules sur les lèvres et empêchant l'animal de se nourrir), et la broncho-pneumonie (maladie bactérienne infectant les poumons) qui est considérée comme deuxième cause de mortalité de l'animal de nos jours (Weber, 2001). Plusieurs parasites (poux, tiques, vers…) peuvent nuire à la bonne santé de l'animal (Weber, 2001).

✓ Migrations saisonnières

L'enneigement hivernal oblige le Chamois à se déplacer vers des domaines dégagés, en général à plus basse altitude. La fonte des neiges au printemps lui permet d'occuper les pelouses d'altitudes plus élevées.

Outre cette migration entre haute et basse altitude, des émigrations sont également constatées, l'objectif principal étant la quête de nouveaux espaces nourriciers. De ce fait, le Chamois est une espèce avec un fort potentiel de colonisation et donc d'extension (Weber, *op. cit.*).

✓ Composition des troupeaux

Le Chamois est un animal grégaire, la taille des hardes varie en fonction des saisons[2], allant de quelques individus à plus d'une centaine. Une ségrégation sexuelle existe excepté pendant le rut : d'un côté les hardes de femelles avec leurs chevreaux, et éventuellement l'éterle[3] ; de l'autre côté un

[2] - et du milieu, les grandes hardes n'étant pas observées en forêt.
[3] - l'éterle est la femelle âgée de 2 ans.

groupement de mâles adultes et jeunes adultes. Les individus âgés des deux sexes sont plus solitaires (Weber, *op. cit.*). Les plus grands regroupements s'observent au moment du rut.

✓ Comportement face aux prédateurs et intérêt économique

Les prédateurs du Chamois sont l'Aigle Royal et le Renard, surtout pour les chevreaux ; l'Ours brun, le Loup, le Lynx et l'homme s'attaquent à toutes les classes d'âges (Weber, *op. cit.*).

Le Chamois est de nature méfiante (Hainard, 1972), notamment la femelle lorsqu'elle est suitée. Le mâle devient très agressif durant la période du rut (Weber, *op. cit.*). Les modes de chasse les plus efficaces sont l'approche et l'affût, mais aussi la chasse collective en battue. L'exploitation de la carcasse est généralement centrée sur deux ressources : la peau et la viande. Les livrées d'hiver (pelage dense et chaud) et d'été (pelage court et moins épais) sont toutes deux intéressantes pour la pelleterie, mais il est évident que la longueur de la mue printanière (de mars à juin) n'en fait pas une période propice pour l'acquisition des peaux (Weber, *op. cit.*).

Durant la période de rut, la viande des femelles et des jeunes mâles est préférée, d'une part parce qu'ils n'accusent pas une perte de poids comme les boucs qui se nourrissent moins, et d'autre part en raison du goût moins prononcé de la viande, la chair des mâles adultes pouvant être imprégnée par les fortes sécrétions émises par les glandes rétrocornales, ou glandes de rut, et devenant immangeable (Weber, *op. cit.*).

I.1.2. Les Cervidés Gray 1821

I.1.2.1. Le Cerf élaphe
Genre : *Cervus* Linné 1758
Espèce : *elaphus* Linné 1758

✓ *Cervus elaphus versus Cervus simplicidens*

La présence de deux cerfs dans le Bassin Aquitain, au début du stade isotopique 5, est signalée d'après les variations morphodentaires et la dimension des ossements. En effet, un cerf de petite taille (*Cervus simplicidens*) a été distingué du Cerf élaphe de plus grande taille. Distinguer ces deux espèces est intéressant du point de vue des reconstitutions paléoenvironnementales car leurs exigences écologiques diffèrent (Laquay, 1981 ; Guadelli, 1996) :

- le Cerf élaphe apparaît comme une espèce ubiquiste, pouvant s'adapter à un environnement assez froid, il est associé à des espèces telles que le Renne, le Bison des steppes ou le Rhinocéros laineux ;
- la répartition du petit cerf semble limitée à un milieu plus tempéré, correspondant à une zone s'étendant de la Dordogne au Pays basque pour le Würm ancien (Guadelli, 1996 : 106). Il est associé à des espèces plutôt forestières, comme le Sanglier, le Chevreuil, le Rhinocéros de Merck et le Lynx.

La distinction des deux espèces a été réalisée à partir du matériel osseux de Combe-Grenal, Dordogne (Prat & Suire, 1971 ; Guadelli, 1996) et de l'abri Olha, Pyrénées atlantiques (Guadelli, 1996) ; d'après la morphométrie des jugales et des troisièmes phalanges notamment. Il semblerait que ces deux cerfs soient toujours présents dans les faunes du Würm III et IV (Delpech, 1983).

✓ Généralités

Le Cerf commun, ou Cerf rouge (*Cervus elaphus*), est présent dans toute l'Eurasie. Pour certains auteurs, les Wapiti d'Amérique du Nord et d'Extrême-Orient ne sont que deux sous-espèces de *C. elaphus* (Delpech & Guérin, 1996).

De nos jours, l'habitat du Cerf semble restreint aux forêts de feuillus et de résineux en montagne ou dans les plaines clairsemées de clairières (Varin, 1980). Cet habitat semble relever de l'habitat refuge, les Cerfs étant limités à ces zones par les activités humaines, un paysage ouvert avec des arbres espacés étant préféré (Hainard, 1972).

Seuls les mâles portent des bois, la dénomination des différentes parties et leur cycle de pousse (fig-III.1) utilisés dans le cadre de cette étude se reportent aux travaux d'E. Heintz (1970) et A. Billamboz (1979).

La période de rut a lieu en septembre-octobre, avec un pic d'activité début octobre. Les mises bas se déroulent lors de la deuxième quinzaine de mai et début juin, la biche ne donne naissance qu'à un seul faon en général (Varin, 1980) ; les places de mise bas sont souvent les mêmes (Haynard, *op. cit.*).

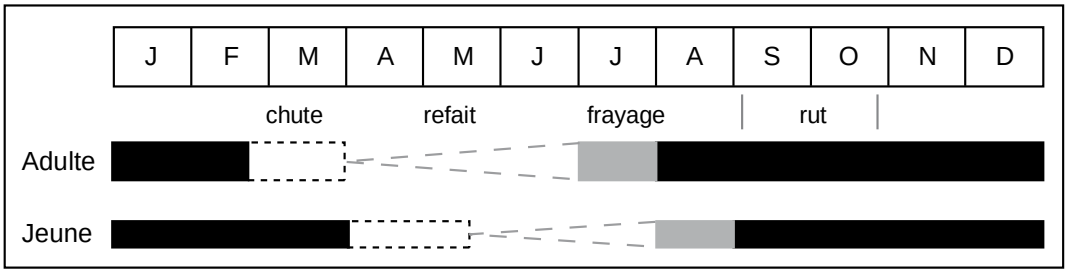


Figure III.1 - Cycle annuel de pousse des bois de Cerf (modifié d'après Billamboz, 1979)

✓ Régime alimentaire et constitution physique

L'alimentation du Cerf est variée tout au long de l'année. Au printemps, les jeunes pousses et bourgeons de la végétation de forêt composent l'essentiel de sa nourriture. Durant l'été, l'alimentation est plus concentrée sur les rameaux de sureau et de sorbier, le trèfle et la luzerne. Pendant l'automne, les fruits de la forêt prédominent : glands, châtaignes, faines, accompagnés de branches de genêts, de bruyères et de champignons. Durant l'hiver, la bruyère, le lierre et les feuilles de ronce

constituent l'alimentation de base, et en cas de disette l'écorce des arbres peut être consommée (Haynard, *op. cit.*).

Le Cerf est atteint par les mêmes maladies que le Chevreuil (*cf*. *infra*), mais étant plus robuste que ce dernier, il résiste mieux aux infections et aux maladies parasitaires (Varin, *op. cit.*). Les parasites externes sont les taons, mouches plates, les tiques, les poux et les hypodermes (*Hypodermia acteon*) qui trouent la peau lorsque les larves éclosent. Les parasites internes sont les mêmes que ceux du Chevreuil (*cf.* p. 141).

La mortalité est surtout élevée durant la première année de vie de l'animal, jusqu'à 50 % des jeunes ; l'hiver est plus propice aux décès. D'ailleurs, la mortalité hivernale des faons est un régulateur naturel de la population (Coulson *et al*., 1997). Différents facteurs influencent la mortalité juvéniles : biologiques, ressources disponibles dans l'habitat, taux de prédateurs (White *et al*., 2010).

✓ Composition des troupeaux

La composition de base des troupeaux de cerfs est matriarcale : une biche, son faon et la bichette ou le daguet de l'année précédente. Assez souvent, la jeune biche née deux ans et demi plus tôt s'associe à ce groupe, elle peut être suitée elle aussi ; le groupe se compose alors de quatre ou cinq animaux (Varin, *op. cit.*).

Une descendante plus âgée, avec son faon et sa bichette ou son daguet, peut se joindre à cette association familiale, notamment l'hiver. Le troupeau est alors composé de six à huit têtes. Une hiérarchie est respectée lors des déplacements, la « biche meneuse », la plus âgée et la mère de tout le groupe, est toujours en tête. Pendant l'hiver, plusieurs de ces groupes familiaux peuvent se réunir en grandes hardes d'une vingtaine de têtes ou plus (Varin, *op. cit.*).

Les mâles de troisième et quatrième têtes se séparent de ces groupes matriarcaux pour se réunir avec d'autres cerfs, ils forment des hardes de cerfs coiffés, où les plus vigoureux et les plus agressifs s'imposent aux autres. En vieillissant, les grands cerfs deviennent de plus en plus solitaires, ne tolérant pas de compagnon. Des fois, ils peuvent être accompagnés d'un cerf plus jeune, « l'écuyer », qui marche en premier et attire l'attention sur lui devant le danger (Varin, *op. cit.*).

La harde est très fidèle au territoire sur lequel elle évolue, tandis que les regroupements de mâles sont moins fixés à un territoire (Haynard, 1972). Durant la période du rut, au mois de septembre, la structure sociale et la hiérarchie habituelle sont bouleversées, le mâle qui s'est imposé réunit son harem de biches, ces dernières écartent leurs faons. Après le rut, dès la mi-octobre, les hardes de biches, faons et jeunes cerfs se reconstituent (Clutton-Brock, *et al*., 1982).

✓ Comportement face aux prédateurs

Les prédateurs du Cerf sont peu nombreux de nos jours en raison de leur disparition de la plupart des écosystèmes d'Europe. On peut toutefois citer le Loup et le Lynx dans les forêts de

Pologne (Fosse *et al*., 2004) et l'Aigle en Écosse (Clutton-Brock *et al*., 1982). Aux Etats-Unis, l'Ours et le Puma s'intéressent aux faons (White *et al*., 2010).

L'ouïe et l'odorat du Cerf sont très bien développés, rendant l'approche de l'animal malaisée. Par contre, la curiosité du cerf, davantage les mâles que les femelles suitées, peut être un atout pour le chasseur, l'animal cherchant à définir ce qui est inhabituel dans son environnement (Varin, 1980).

Deux techniques de chasse s'observent en fonction de la taille du troupeau : une chasse individuelle à l'affût ou à l'approche sur les petits groupes de femelles ou de mâles ; une chasse collective lors des agrégations automnales et hivernales.

I.1.2.2. Le Renne
Genre : *Rangifer* Frisch 1775
Espèce : *tarandus* Linné 1758

✓ Généralités

Actuellement, les rennes sont répartis sur trois continents : Europe, Asie, Amérique. En Amérique du Nord, ils sont appelés caribous. Les régions circumpolaires de l'hémisphère nord constituent leur habitat : côte Nord de la Scandinavie, Sibérie, Alaska, nord du Canada et Groenland (Fédry, 2007). La répartition du Renne durant le Pléistocène est bien plus importante qu'aujourd'hui, atteignant le nord de la Péninsule ibérique, l'Italie et le sud de la Russie (Delpech & Guérin, 1996 : 59).

Il existe actuellement deux sous-espèces réparties en fonction de leur habitat : le Renne de toundra et le Renne de forêt. Des distinctions peuvent être faites pour chacune de ces sous-espèces en fonction de leur répartition géographique :
- Renne de toundra d'Eurasie (*R. tarandus tarandus*) et d'Amérique du Nord (*R. tarandus groenlandicus*)
- Renne de forêt (ou de taïga) d'Eurasie (*R. tarandus fennicus*) et d'Amérique du Nord (*R. tarandus caribou*).

D'après F. Delpech (1983), tous les rennes du Paléolithique supérieur n'étaient que des rennes de toundra. Cette hypothèse a été confirmée par les travaux de D. Drucker, basés sur l'analyse isotopique de collagène des ossements (Drucker, 2005).

C'est le seul cervidé dont mâles et femelles sont pourvus de bois. Il s'agit d'appendices frontaux ramifiés et caduques dont le développement est étroitement lié au cycle reproducteur. Pour cette raison, le cycle de pousse et de chute des bois des mâles diffère de celui des femelles (fig-III.2). La nomenclature utilisée pour décrire les bois est celle employée par Averbouh *et al.* (1999).

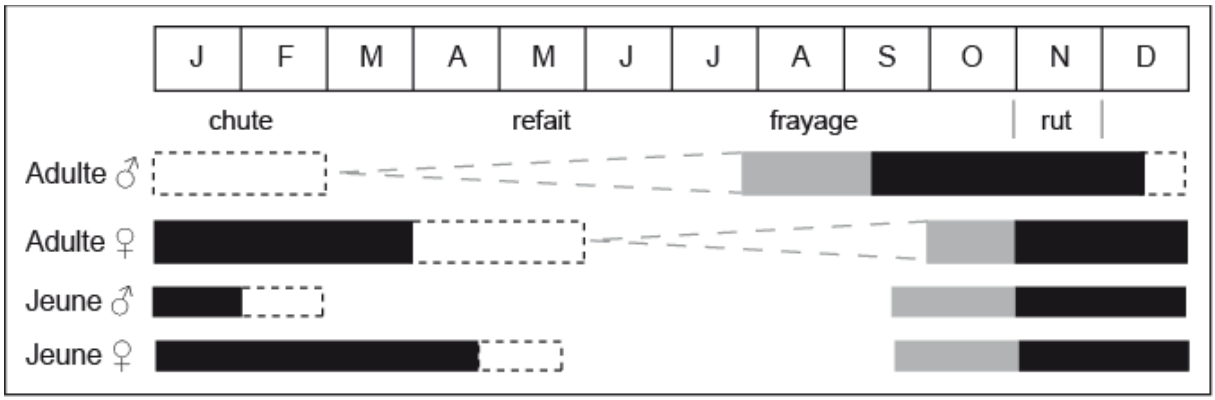


Figure III.2 - Cycle annuel de pousse des bois de Renne (modifié d'après Bouchud, 1966)
Jeunes mâles et femelles = première tête

Un dimorphisme sexuel prononcé existe entre les deux sexes en raison de leur différence de taille et de poids, mais aussi parce que les mâles portent une ramure plus développée que celle des femelles.

✓ Régime alimentaire et constitution physique

L'alimentation du renne varie en fonction de la saison. Il se nourrit essentiellement de lichens, notamment au cours de l'hiver, cette plante étant alors la seule accessible.

Au printemps, les jeunes pousses de certains buissons et arbustes sont également consommées (saule, bouleau…). Au fur et à mesure que l'on s'approche de l'été, les graminées et légumineuses, tels que les trèfles, complètent l'alimentation (Fédry, 2007).

Enfin, les champignons sont un apport non négligeable quand on se rapproche de l'automne, leur recherche pouvant conduire les rennes à se déplacer sur de grandes distances (Henry & Costamagno, 2006).

La dispersion estivale des rennes semble être déterminée par la recherche des différentes plantes riches en protéines qui leur permettront de faire leur stock de graisse (Arnautou, 2002) ; si les chasseurs connaissent ces pâturages, ils peuvent anticiper le déplacement de leur campement.

La médiocre condition physique des troupeaux au printemps en font des proies qualitativement et quantitativement moins désirables (Enloe & Audouze, 1997).

Du fait de la présence d'un parasite propre au Renne (*Hypoderma tarandi*), seules les peaux de la fin de l'été-automne sont considérées comme étant de bonne qualité (Burnham, 1992). En effet, d'une part la mue a eu lieu, et le pelage d'hiver est apprécié car chaud et isolant, d'autre part, la peau n'est pas encore percée par les larves du parasite qui quittent son organisme en trouant la peau, au printemps. La peau connaît de nombreuses utilisations : parois des tentes, vêtements, couvertures, sacs… La peau des faons est appréciée pour la confection des vêtements nécessitant des peaux fines et douces. Elle est prélevée au printemps (Binford, 1978).

✓ Migrations saisonnières

Les rennes quittent la partie la plus méridionale de leur aire d'habitat au printemps, l'élévation des températures entraînant la prolifération des insectes et le dessèchement du lichen, alors peu comestible (Delpech, 1983 : 164). Cette migration est également associée, pour les femelles gravides, à la recherche d'espaces découverts pour les mises bas, lieux où les prédateurs (hommes, loups) sont rares et les insectes moins nombreux. Ces zones de mises bas sont généralement utilisées sur plusieurs années (Spiess, 1979). À l'automne, la migration se fait en sens inverse, la végétation se faisant plus rare dans les zones septentrionales.

Les routes migratoires peuvent présenter d'énormes variations d'une année à l'autre, ces variations étant « essentiellement liées à l'adaptation aux modifications de l'environnement (météo, ressources alimentaires, feux de forêt, activité des prédateurs) et surtout à la taille du troupeau » (Arnautou, 2002 : 56).

La distance moyenne parcourue par un troupeau de rennes, par jour, est de 25-30 km (Burch, 1972). Par conséquent, la chasse de tels troupeaux, à cette période de l'année, se fait plutôt depuis un campement établi sur le passage d'une route migratoire afin de l'intercepter ; et non en suivant la harde dans ses déplacements, le transport logistique du campement étant trop important sur de si grandes distances et une si courte durée (Burch, *op. cit.*; Spiess, *op. cit.*).

✓ Composition des troupeaux

Les travaux de F.L. Miller (1974) sur les caribous américains, ont mis en évidence qu'il existait sept compositions de base des troupeaux, qui varient en fonction des saisons :

- *le groupe des femelles* : composé des femelles matures, il peut inclure des mâles. Cette composition peut se retrouver toute l'année ;
- *le groupe des mâles* : formé uniquement de mâles matures, âgés de plus de 41 mois (environ 3,5 ans). Ce groupe est rencontré toute l'année ;
- *le groupe des jeunes adultes* : en général composé des individus âgés de trois ans, des deux sexes. Durant la période de mise bas, ce groupe rejoint celui des femelles. Ce groupe est présent toute l'année, mais il est surtout observé au printemps et à l'automne ;
- *le groupe des juvéniles* : constitué des individus âgés d'environ 2 ans, des deux sexes. Ce groupe est reconnu toute l'année, notamment lors de la période de mise bas et juste après ; il est souvent mêlé à celui des femelles juvéniles ;
- *le groupe des femelles - juvéniles* : composé de femelles matures et d'individus des deux sexes, âgés de moins de 34 mois (moins de 3 ans). Observé toute l'année, ce groupe est souvent associé aux groupes des mâles ou à celui des jeunes mâles, surtout durant les migrations printanières et automnales ;
- *le groupe des femelles - juvéniles - mâles* : formé principalement par les femelles et les juvéniles, il peut inclure des mâles. Ce groupe est en général rencontré au printemps quand les rennes

migrent vers la toundra, et à l'automne avant et après le rut. Les caribous qui passent l'hiver dans la toundra forment souvent ce type de groupe ;

- *le groupe des mâles - femelles - juvéniles* : composé essentiellement par les mâles matures, qui sont rejoints par les femelles matures et les individus juvéniles des deux sexes. Comme le groupe précédent, ce type de troupeau est essentiellement rencontré durant les migrations printanières et les périodes de ruts automnales.

Toutefois, il faut bien noter que « *bands and the aggregation of bands into small herds are what caribou hunters hunt must often* »[4] (Spiess, 1979 : 40).

✓ Comportement face aux prédateurs

Environ la moitié des faons ne survit pas plus de six mois en raison des différents prédateurs, notamment le Loup et l'Ours. Ces derniers jouent donc le rôle de régulateur des populations (Weinstock, 2000a).

Les rennes ne sont pas considérés comme des animaux dangereux, qu'ils soient isolés ou en groupe. En effet, face à un danger, leur réaction est de fuir et non de combattre. De plus, cet animal n'est en général pas méfiant, il est même plutôt curieux quand il distingue quelque chose d'intrigant, cherchant d'abord à en déterminer la nature au lieu de fuir immédiatement (Burch, 1972 : 361).

Toutefois, il est plus difficile de chasser le Renne l'hiver en raison du manteau de neige qui recouvre le sol. Le bruit des pas est amplifié et le renne a une ouïe assez bonne (Leroi-Gourhan, 1936 ; Spiess, 1979). Par contre, sa vue et son odorat ne semble pas très efficients, ce qui permet d'approcher d'assez près le troupeau.

La chasse à l'affût, caché derrière des leurres (Arnautou, 2002) est efficace lorsque le troupeau est de faible dimension. La chasse par rabattage est plus intéressante sur les agrégations de hardes lors des migrations saisonnières ; ce type de troupeaux est facile à abattre lorsqu'il traverse les gués (Leroi-Gourhan, 1936 ; Spiess, 1979).

I.1.2.3. Le Chevreuil

Genre : *Capreolus* Frisch 1775

Espèce : *capreolus* Linné 1758

✓ Généralités

Connu en Europe dès le Pléistocène moyen, avec des individus de taille plus importante (Delpech, 1983), le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) est aujourd'hui présent dans toute l'Eurasie, entre le 40° et le 60° parallèle de latitude nord, soit de la Scandinavie méridionale à l'Asie mineure ; de la façade atlantique à la Sibérie (Sempéré *et al.*, 1996).

[4] : « les groupes et les réunions de groupes en petits troupeaux sont ce que les chasseurs de Caribou ont le plus souvent chassé ».

Durant le Pléistocène, sa présence et son extension dépendent de l'avancée des glaciers. Ce cervidé disparaît de certains secteurs durant les optimums glaciaires au profit de zones refuges comme les péninsules ibérique et italienne, le sud-ouest de la France et le nord des Balkans. Son extension est optimale depuis l'Holocène (Sommer *et al*., 2009).

Le Chevreuil est observé dans les différents types de forêts paléarctiques, en plaine et en montagne, jusqu'à 2000 m d'altitude, souvent associé au Cerf et quelquefois au Sanglier (Delpech & Guérin, 1996). Une forêt pas trop grande, ou un ensemble de petits bois morcelés, comportant des clairières, constitue le biotope idéal de cet animal, lui assurant une surveillance aisée de son territoire, l'existence de couverts boisés lui procurant un abri et surtout une nourriture variée (Varin, 1980 : 59). Dans l'idéal, cet habitat est composé à 50 % de feuillus et 50 % de conifères.

Le Chevreuil est, par excellence, associé à un milieu forestier. La colonisation des Alpes est récente, on le retrouve jusqu'à 1800-2200 mètres, plutôt sur les ubacs des versants où humidité et fraîcheur sont propices à la pousse de la végétation qu'il consomme. Un Chevreuil de plaine est observé en Europe centrale depuis le milieu du XX° siècle et récemment en France dans les plaines picardes (Somme et Aisne) ; il s'agirait d'individus qui se regroupent en bande pour passer la mauvaise saison, ces regroupements concernent les deux sexes et comprennent en moyenne une quinzaine d'individus. Des rassemblements de 200 animaux ont été observés dans les plaines tchécoslovaques (Carruette *et al*., 2004).

Les bois ne sont portés que par les mâles, ou brocards, et sont caducs (fig-III.3). La femelle, ou chevrette, peut exceptionnellement porter des bois, parfois bien développés, sans pour autant avoir un comportement biologique anormal (Carruette *et al*., *op. cit.*).

Les mises-bas ont généralement lieu à la fin avril jusqu'à la mi-juin, le pic des naissances correspondant au mois de mai. La primipare[5] n'a qu'un seul faon. Les années suivantes, il naît le plus souvent deux faons. Certaines chevrettes dans la force de l'âge, et dans de bonnes conditions de santé et d'environnement, peuvent avoir trois faons (Varin, *op. cit*.).

Le faon s'éloigne peu à peu de sa mère, au moment de la mise bas l'année suivante. Toutefois on peut observer au pâturage la chevrette avec son(ses) nouveau(x) faon(s) et les jeunes de l'année précédente.

La période de rut se déroule de la mi-juillet à la mi-août, avec un pic d'activité durant la première quinzaine d'août. Le mâle est opportuniste et couvre toutes les femelles réceptrices qu'il rencontre sur son territoire (Varin, *op. cit.*). La maturité sexuelle est atteinte à l'âge d'un an pour les deux sexes.

[5] - chevrette dans sa première année de reproduction.



Figure III.3 - cycle annuel de pousse des bois de Chevreuil (modifié d'après Billamboz, 1979)

✓ Régime alimentaire et constitution physique

L'alimentation du Chevreuil est variée et dépend des saisons (Varin, 1980). Au printemps, et durant la belle saison, divers arbres et arbustes, avec leurs bourgeons et feuilles ont sa préférence (charme, frêne, chêne, châtaignier, érable, bouleau, hêtre, noisetier…). Associés à la végétation des pâturages de clairières : géranium, fraisiers sauvage, trèfle et luzerne.

Durant l'automne, les essences à fruits et à baies sont recherchées (sorbiers, prunelliers, églantiers, myrtille…) ; auxquelles sont ajoutés les glands de chênes et certains champignons.

L'hiver, l'alimentation est plus restreinte et se concentre, selon les lieux, sur les pousses de sapin, d'épicéa ou de pin, les feuilles de ronces et de framboisier, la bruyère, le lierre et le gui. Au plus fort de l'hiver, cette végétation ligneuse ou semi-ligneuse devient une nourriture de nécessité.

Le Chevreuil peut être qualifié de mangeur de pousses et feuilles, alors que le Cerf consomme plutôt les Herbacées, ce qui limite la compétition alimentaire entre ces deux espèces, tant que les densités de population restent faibles et que les ressources disponibles sont suffisantes (Carruette *et al*, *op. cit.*).

Plusieurs maladies peuvent nuire à la bonne santé du Chevreuil (Carruette *et al*, *op. cit.*), quelles soient parasitaires (larves des mouches bourdon, ténias, tiques, vers intestinaux…), bactériennes (brucellose, actinomycose osseuse) ou infectieuses (tétanos, fièvre aphteuse, rage…).

L'hypoderme (*Hypodermia diana*) est une mouche qui pond ses œufs sur les poils de l'animal. Les larves qui en sortent migrent à travers la peau jusqu'au tissu sous-cutané du dos (Varin, 1980). Les asticots y grossissent, et sortent en perçant la peau, cette dernière n'est donc pas intéressante pour la pelleterie à la fin du printemps-début de l'été.

✓ Composition des troupeaux

Le Chevreuil est un animal territorial et, dès l'âge de trois ans, le mâle choisit un secteur entre mars et juillet qu'il défend avec énergie contre les autres mâles, les brocards[6] plus jeunes et/ou plus faibles étant tolérés. Les femelles évoluent sur le territoire des mâles avec leurs faons (Sempéré *et al.*, 1996). L'animal est majoritairement solitaire, et non grégaire comme le Cerf et le Renne.

[6] - brocard ou broquard ou broquart : jeune mâle adulte (à partir de trois ans).

Durant le rut, il est possible de rencontrer mâles et femelles regroupés en petites hardes. Après le rut, des petits groupes familiaux sont souvent observés, composés de la chevrette et ses jeunes, parfois accompagnés d'un brocard. Au printemps, ces groupes se séparent. En général, les vieux brocards restent seuls toute l'année (Varin, 1980).

Aucune migration n'est observée et les déplacements s'effectuent sur de faibles distances (3-4 km par jour), en empruntant les mêmes pistes, ou coulées. Les jeunes brocards sont ceux qui se déplacent le plus, lorsqu'ils sont chassés par les brocards plus âgés ou les chevrettes, ils errent jusqu'à se trouver un territoire laissé vacant par le mâle qui l'occupait (Carruette *et al*, *op. cit*).

Les faons ne se déplacent quasiment pas les premiers jours, et ne bougent que très peu de leur aire de repos. Par contre, ils changent chaque jour de lieu en parcourant 200 à 300 mètres environ (Boutin *et al*, 1992).

✓ Comportement face aux prédateurs et intérêts économiques

Le faon est une proie aisée pour les renards, loups, chats sauvages, lynx, l'Aigle royal et parfois pour le Sanglier (Carruette *et al*, *op. cit*). La chevrette essaye de défendre ses petits à coup de sabots ou les dissimule dans un buisson ou des herbes hautes en les plaçant à quelque distance l'un de l'autre (Hainard, 1972). L'Ours brun et le Glouton peuvent également s'attaquer à ce gibier. Les chevreuils adultes sont chassés par le Loup et le Lynx.

Le Chevreuil n'est pas considéré comme un animal dangereux puisque fuyant le danger dès qu'un son inhabituel le perturbe, or l'ouïe est un sens très bien développé. Toutefois, les jeunes s'avèrent assez curieux, ce qui peut leur être fatal ; *a contrario* les individus plus âgés sont les plus prudents, même s'ils peuvent montrer une certaine curiosité en s'approchant des bruits ou odeurs détectés afin de voir, car leur vision n'est pas bonne ; un animal surpris pouvant s'approcher jusqu'à deux mètres si la personne reste parfaitement immobile (Carruette *et al*, 2004).

L'odorat est un des sens les plus développés, une présence humaine pouvant être détectée à plus de 200 mètres. L'approche de l'animal doit donc se faire à contre-vent et la chasse à l'affût est considérée de nos jours comme l'une des meilleures techniques d'approche de l'animal (Varin, 1980). L'appeau s'avère être un outil utile pour attirer les mâles, notamment lorsque le cri de la femelle pendant le rut est imité. Il peut être réalisé avec une feuille d'arbre.

Le comportement des animaux est plus mouvementé durant la saison du rut, notamment pour les mâles, leur chasse est donc moins aisée. Par contre, la période hivernale est intéressante car elle permet de chasser des groupes familiaux, alors que le reste de l'année les individus sont plus isolés.

L'animal est autant chassé pour ses ressources alimentaires et ses bois que pour sa peau. Deux périodes de mue font que les peaux ne sont pas intéressantes en avril-début juin et septembre-octobre, les peaux de la période estivale ne sont intéressante qu'à partir du début de l'été, une fois que les larves d'hypoderme ont éclos. Le faon peut être chassé pour sa livrée particulière, robe

marron sombre ponctuée de tâches blanches (comme le personnage de Bambi de Walt Disney), qui commence à s'estomper dès le troisième mois de vie. Enfin, la distinction mâle-femelle peut s'effectuer grâce au pelage, ce qui peut être utile en octobre-novembre quand les mâles ont perdu leurs bois. Le miroir[7], ou roze, est en forme de haricot chez le mâle, il présente une touffe de très longs poils faisant penser à une queue chez la femelle (Carruette *et al*., 2004)

I.1.3. Les Suidés Gray 1821 : le Sanglier
Genre : *Sus* Linné 1758
Espèce : *scrofa* Linné 1758

✓ Généralités

L'extension géographique du Sanglier est considérable, allant du Japon au Portugal, des îles Britanniques au Maghreb, avec de nombreuses sous-espèces (Guérin, 1996a). Il apparaît au début du Pléistocène moyen en Europe.

L'habitat naturel du Sanglier est la forêt, de préférence avec une bonne proportion de feuillus dont les fruits tiennent une place importante dans son alimentation. Le besoin des sangliers de se souiller rend important la présence de l'eau dans son biotope. La fréquentation de ces souilles a pour objectif d'éliminer les parasites, poux et tiques, en les enrobant de boue (Varin, 1980).

La période de rut s'étale de fin octobre jusqu'à début janvier, avec une activité maximale en décembre. Des mâles sur la piste de laies peuvent être aperçus en plein jour, mais ces derniers continuent de se bauger à part, quoique non loin des laies.

Les naissances sont très étalées, de février à septembre ; le pic des naissances est en mars-avril. Une deuxième portée est observée à la fin de l'été pour les laies âgées. Cet étalement des naissances, malgré un maximum en mars-avril, rend possible un écart de plusieurs mois entre des marcassins nés la même année, ce qui rend approximative l'appréciation de l'âge d'après le remplacement des dents et la croissance des dents définitives. Une portée comprend deux à quatre petits pour une jeune laie, six à huit pour une laie plus âgée.

Le sanglier est un animal nocturne, pouvant se déplacer sur 60-80 km en une nuit ; toutefois, si son habitat est riche, il s'avère assez sédentaire (Hainard, 1972).

Les canines des Suidés connaissent un développement particulier. Les canines supérieures sont dirigées vers le haut, ce sont les « grès ». Les canines inférieures se recourbent vers le grès et constituent les « défenses » du mâle. Elles sont moins développées chez les femelles.

[7] - pelage de poils blancs en hiver, et jaune pâle en été, située sur l'arrière train au niveau de la queue, qui est relictuelle chez cet animal. Sa fonction est de se faire remarquer par les congénères. En effet, le miroir est composé de poils érectiles, la plage est étalée en cas de fuite, les autres chevreuils arrêtent alors leurs activités et s'enfuient eux aussi, sans même connaître la cause du départ (Carruette *et al*, *op. cit*.).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

L'alimentation du Sanglier est très variée (Hainard, 1972 ; Varin, 1980 ; Sjarmidi *et al*., 1992), et peut être divisée en trois grandes catégories :

- les fruits durs : glands (très recherchés), faines, châtaignes, noisettes ; et les fruits tendres : cerises, merises et framboises.
- diverses plantes : racines (fougères, pissenlits), pousses et/ou feuillages (fougères, prêles, roseaux, rameaux tendre de chêne et charme), champignons (truffes)
- l'alimentation carnée est composée de lombrics, vers blancs, larves, hannetons pour les insectes ; serpents pour les reptiles ; mulots, lapereaux, levrauts, charognes ou animaux blessés (qu'il entame par les entrailles) pour les mammifères ; mais aussi escargots, œufs et couvées.

L'influence de la nourriture sur la dentition est importante en ce qui concerne l'usure des dents qui peut être accentuée si la part de la nourriture dure est plus élevée que la nourriture tendre. L'usure des faces occlusales pour discriminer l'âge de l'animal est imprécise si l'alimentation n'est pas connue (Varin, *op. cit.*).

Le Sanglier est un animal très robuste, résistant aux blessures et avec une grande capacité à les guérir rapidement. Peu de maladies lui sont connues, les parasites internes (ténia, vers ronds) sont bien tolérés et le désagrément apporté par les parasites externes (poux et tiques) est atténué grâce au souillage (Varin, *op. cit.*).

La mortalité est élevée pour les jeunes, 55 % des marcassins meurent la première année dans les réserves du Caucase (Hainard, *op. cit.*). L'animal peut tout de même vivre jusqu'à vingt-cinq ans.

✓ Composition des troupeaux

Les marcassins restent avec leur mère durant leur première année. Une laie suitée peut être accompagnée des petits de ces deux portées. Souvent, deux ou trois laies se réunissent et groupent ensemble leurs marcassins formant ainsi une compagnie. Si l'une des laies est tuée, les orphelins sont acceptés par les autres laies du groupe, mais elles ne les allaitent pas, donc ils ne survivront que s'ils sont capables de se nourrir seuls ou sont à peu près sevrés (Varin, *op. cit.*). Ces sociétés familiales sont souvent augmentées de quelques individus de la portée précédente et d'un ou deux jeunes mâles.

À deux ans, les jeunes sangliers s'éloignent de plus en plus des compagnies et sont soit solitaires, soit accompagnés d'un ou deux autres individus du même âge. Les mâles sont solitaires, notamment les vieux sangliers. Toutefois, durant le rut et peu après, on peut rencontrer des groupes de sangliers des deux sexes (Varin, *op. cit.*).

✓ Comportement face aux prédateurs

Les principaux prédateurs du Sanglier sont le Loup, l'Ours brun, le Renard, le Chacal, la Panthère et l'Homme.

Deux méthodes de chasse prévalent de nos jours : l'affût et la battue, la seconde étant la plus répandue. Un sanglier chassé peut avoir deux comportements. Soit il esquive ses poursuivants en se « faufilant » dans les fourrés, notamment grâce à son odorat et son ouïe très bien développés, lui permettant de détecter une présence humaine de loin. Soit, dans le cas d'un animal apeuré ou blessé, il fuit tout droit et peut se retourner contre son poursuivant. Le mâle peut alors causer de très graves blessures avec ses défenses.

La femelle suitée qui est surprise, ou dont la retraite est impossible quand les marcassins sont trop jeunes, défend ardemment ses petits et charge comme dans le cas d'un sanglier blessé. Ses canines moins développées que le mâle ne lui permettent pas de blesser aussi gravement l'assaillant, mais ses morsures sont redoutées. La chasse au sanglier peut donc s'avérer dangereuse puisque celui-ci ne se contente pas de fuir comme les cervidés, mais peut également charger.

I.2. LES PÉRISSODACTYLES Owen 1848

I.2.1. Les Rhinocérotidés Owen 1845

Comme le Rhinocéros laineux est une espèce fossile, c'est l'éthologie des Rhinocéros actuels qui est prise en compte. Par conséquent, il faut envisager que les comportements observés de nos jours peuvent différer de ceux des espèces fossiles.

Toutefois, quelques observations sont potentiellement transposables aux taxons fossiles (Guérin, 1980). Les rhinocéros sont des animaux ubiquistes, relativement sédentaires, mais ne vivant pas sur un territoire approprié. En général, les individus vivent en couple ou sont solitaires.

La mère donne naissance à un seul petit, mais la mortalité des juvéniles est faible car la mère s'en occupe longtemps. Les rhinocéros sont très myopes mais ont une excellente ouïe et un très bon odorat. Une fois adultes, aucun prédateur hormis l'Homme ne leur est connu ; par contre, les combats entre mâles, l'enlisement et la noyade sont des causes de morts accidentelles (Guérin, *op. cit.*).

Les rhinocéros actuels sont considérés comme des animaux dangereux à chasser, n'hésitant pas à charger leurs prédateurs, leur comportement agressif étant d'autant plus exacerbé s'ils sont blessés. Chasser ce gibier à peau épaisse sans armes à feu ou métalliques, comme durant le Paléolithique, s'avère malaisé car s'il est possible de blesser l'animal, le coup est rarement mortel (Guérin, *op. cit.*).

Pour certains auteurs (Auguste *et al*., 1998), la chasse de ces animaux serait attestée dès le Paléolithique moyen pour plusieurs sites de plein air d'Europe du Nord (Biache-Saint-Vaast et le

Mont-Dol pour la France, la Cotte de Saint Brelade sur l'île de Jersey, Taubach en Allemagne et Hofstade en Belgique). Dans ces différents gisements, plusieurs individus sont dénombrés, essentiellement des jeunes et des vieux sujets. Les activités bouchères sont illustrées par la présence de stries de découpes (désarticulation et décharnement) et la fracturation des os longs. Comme cette espèce ne domine que rarement le spectre faunique, une chasse opportuniste orientée sur des animaux isolés est supposée ; des particularités topographiques étant mises à profit, comme les berges d'un cours d'eau.

En général, le Cheval est abondant dans les sites à rhinocérotidés. Le cortège faunique associé au Rhinocéros laineux comprend le Cheval, le Mammouth et le Renne. Pour les Rhinocéros de prairie et Rhinocéros de Merck, ce sont le Cheval, le Cerf et les Bovinés (le plus souvent l'Aurochs) qui dominent les spectres fauniques (Auguste *et al*., *op. cit.*)

I.2.1.2. Le Rhinocéros laineux
Genre : *Coelodonta* Bronn 1831
Espèce : *antiquitatis* Blumenbach 1799

Le Rhinocéros laineux est de taille moyenne à grande[8] et apparaît en Europe durant le stade isotopique 8, il disparaît à la fin de la dernière glaciation (Guérin, 1996b). L'espèce est bien adaptée à un environnement de steppe froide et l'anatomie de ses parties molles est bien connue grâce aux momies retrouvées dans les pergélisols de Sibérie (Guérin, *op. cit.*). Il est souvent associé au Mammouth et semble plus grégaire que les deux autres espèces de Rhinocéros (de prairie et de Merck).

Son aire de répartition géographique est immense : de la Corée du Sud jusqu'à la Grande-Bretagne, en passant par la Sibérie et la Chine du Nord (Guérin, 1980)

I.2.1.1. Le Rhinocéros de prairie
Genre : *Dicerorhinus* Gloger 1841
Espèce : *hemitoechus* Falconner 1868

De taille moyenne à grande[9], le Rhinocéros de prairie est bicorne et apparaît en Europe durant les stades isotopiques 13-16 (Guérin, 1996b). Il évoluait dans un biotope de prairie-parc boisée ou de forêt ouverte. On le rencontre parfois associé au Rhinocéros de Merck, plus rarement au Rhinocéros laineux (Guérin, *op. cit.*).

Sa répartition géographique couvre toute l'Europe continentale (à l'exception de la Scandinavie) et l'Angleterre, le Maghreb, le Proche-Orient et l'Asie occidentale (Guérin, 1980).

[8] - Le Rhinocéros laineux est de taille équivalente au Rhinocéros blanc actuel d'Afrique.
[9] - le Rhinocéros de prairie est de taille équivalente au Rhinocéros noir actuel d'Afrique.

I.2.2. Les Equidés Gray 1821

I.2.2.1. Le Cheval caballin
Genre : *Equus* Linné 1758
Espèce : *caballus* Linné 1758

✓ Généralités

Le genre *Equus* apparaît en Eurasie au Pléistocène inférieur et peut se diviser en deux catégories : le type « sténonien » et le type « caballin ». Le Cheval caballin est lui-même divisé en trois types en fonction de la morphométrie des métapodes et des dents jugales principalement (Eisenmann, 1991) :

- I : métapodes trapus et dents petites ;
- II : protocônes des prémolaires supérieures longs, protocônes des molaires supérieures courts ;
- III : protocônes des prémolaires supérieures courts, et encore plus courts pour les molaires supérieures.

Durant la dernière glaciation, trois sous-espèces de caballins sont distinguées :

- *Equus caballus germanicus* Nehring, 1884, présent durant les stades isotopiques 5, 4 et 3 (Moustérien), associé à un climat froid, cheval de taille moyenne, type I ;
- *Equus caballus gallicus* Prat, 1968, présent durant les stades isotopiques 3 et 2 (Aurignacien à Solutréen), associé à un climat froid, cheval de taille légèrement plus petite que le précédent, type I;
- *Equus caballus arcelini* Guadelli 1989, présent durant la fin du stade isotopique 1 (Magdalénien final), associé à un climat moins froid, le plus petit des trois, type I.

Différencier ces trois formes du Pléistocène supérieur récent est difficile en raison de leurs caractères anatomiques identiques et de leur taille proche. La question de l'attribution de ces trois formes à une autre espèce a été posée, mais d'après J.-L. Guadelli (1989) toutes ces formes sont bel et bien attribuables à la même espèce : *Equus caballus*. Enfin, des travaux récents ont démontré que la distinction morphologique entre *germanicus* et *arcelini* n'est statistiquement pas significative et qu'il faudrait réviser les données disponibles (Bignon, 2003 : 281-282).

Peu d'études éthologiques sont disponibles sur des populations de chevaux sauvages : deux travaux pour le cheval de Przewalski, petit cheval sauvage d'Asie (Bannikov, 1958 ; Mohr, 1971) ; les autres études s'intéressent principalement aux chevaux marronnés comme les mustangs du Grand Bassin aux États-Unis (Berger, 1986), ou aux chevaux semi-domestiques comme les camarguais (Duncan, 1992) et les poneys New-Forest (Tyler, 1972). Un milieu de plaines ouvertes correspond à l'habitat type des chevaux (Bannikov, *op. cit.*).

Les mises-bas se déroulent généralement au printemps, après une gestation de onze mois. Un pic des naissances est observé en mars-avril pour les chevaux de Granite Range et ceux de Camargue ; les naissances s'étalent d'avril à juin, avec un pic en mai, pour les chevaux de Przewalski vivant dans les zoos européens (Bignon, *op. cit.*) ; quelques rares naissances peuvent être observées le reste de l'année. En général, les juments donnent naissance à un seul poulain.

Le dimorphisme sexuel n'est pas marqué chez ce taxon, mâle et femelle ayant un poids similaire.

✓ Régime alimentaire et constitution physique

Peu de données sont disponibles sur le régime alimentaire des chevaux, toutefois on sait que les chevaux de Przewalski se nourrissent de toutes les plantes herbacées typiques des déserts et semi-déserts (Bannikov, 1958) : graminées et cypéracées, joncs et roseaux (Groves, 1974 ; Duncan, 1992).

Le Cheval se nourrit principalement la nuit (Bannikov, *op. cit.*; Duncan, *op. cit.*; Mohr, 1971 ; Tyler, 1972), mais durant l'hiver il peut paître toute la journée, alors que l'été, cette activité est limitée aux premières heures de la journée, les heures les plus chaudes étant consacrées au repos (Bannikov, *op. cit.*; Tyler, *op. cit.*).

Mâles et femelles connaissent les mêmes cycles. Ils ont une mauvaise constitution physique à la fin de l'hiver et sont au meilleur de leur forme pendant l'été (Berger, 1986 ; Duncan, 1992) ; il semblerait que les mâles adultes (âgés de sept ans et plus) soient en meilleure condition physique que les femelles de tout âge, ces dernières souffrant d'un stress nutritionnel plus important que les mâles dû aux gestations et à l'allaitement (Duncan, 1992).

✓ Migrations saisonnières

Les habitats préférentiels[10] occupés par les bandes sont stables durant plusieurs années (Tyler, *op. cit.*), notamment pour les harems, les mâles célibataires se déplaçant sur de plus grandes distances (Berger, *op. cit.*).

Les déplacements saisonniers sont motivés par la qualité et la quantité du fourrage (Bannikov, *op. cit.*), la taille des bandes (Tyler, *op. cit.*) et la prolifération des insectes (Duncan, 1992).

Les déplacements journaliers des Chevaux sont gouvernés par deux besoins essentiels :

- l'alimentation, car une grande quantité de fourrage est nécessaire pour nourrir un troupeau (Bannikov, 1958) ;
- les disponibilités de ressource en eau qui influencent la distribution géographique des bandes, notamment durant la belle saison, le Cheval devant se désaltérer tous les deux-trois jours (Bannikov, *op. cit.*; Mohr, 1971).

[10] - les habitats préférentiels, ou *home range*, correspondent à l'aire dans laquelle toutes les activités de la bande vont être menées (reproduction, alimentation …).

✓ Composition des troupeaux

Trois organisations sociales sont distinguées :

- les *harems*, composés d'un étalon, de femelles et de leurs petits. L'étalon joue le rôle de chef et de protecteur de la bande (Groves, 1974 ; Klingel, 1982) ;
- les groupes de *jeunes mâles célibataires* ou *bachelors*, principalement constitués par les anciens étalons et les jeunes mâles, chassés du harem dans lequel ils sont nés par l'étalon ;
- les *individus isolés*, en général de vieux mâles.

Durant la période des naissances, les juments gravides s'éloignent de la bande pour mettre bas dans des zones protégées, l'abandon du groupe peut être de plusieurs jours (Bannikov, 1958 ; Groves, 1974).

✓ Comportement face aux prédateurs et intérêt économique

Comme pour le Cerf, peu de prédateurs sont connus de nos jours puisque la plupart d'entre eux ont disparu des écosystèmes. On peut toutefois citer le Loup, qui s'attaque aux chevaux laissés en semi-liberté dans les Asturies (Espagne), la prédation étant plus élevée à la fin du printemps et au début de l'été, période où les poulains constituent une proie vulnérable, aisée à acquérir (Landry, 2006).

Les déplacements des bandes sont prévisibles pendant l'été en raison des trajets réguliers vers les points d'eau. En conséquence la belle saison semble être la période de l'année la plus propice pour chasser les chevaux puisque ces derniers sont au meilleur de leur condition physique et aisément localisés. Ce taxon est considéré comme une proie facile, notamment en comparaison avec les bovinés, car moins agressifs, à l'exception de l'étalon.

La peau des chevaux ne semble pas être le meilleur matériau pour la pelleterie puisque le pelage d'hiver est broussailleux (Mohr, 1971). Si celui d'été est plus soyeux, il est mité par les mouches (Duncan, 1992).

Par contre, la viande est très appréciée des sociétés traditionnelles vivant dans le Nord du Kazakhstan et l'Ouest de la Mongolie, plus que celle des espèces domestiques dont elles disposent (Mouton, Vache, Chèvre), en raison de son meilleur goût et du fait qu'elle pourrisse moins rapidement (Lévine, 1998). Ces préférences sont en accord avec les observations scientifiques, la viande de cheval est une denrée alimentaire fort nutritive. Elle contient une grande quantité de vitamines, minéraux, acides animés et acides gras (Outram & Rowley-Conwy, 1998),.

I.2.2.2. L'Hydruntin
Genre : *Equus* Linné 1758
Espèce : *hydruntinus* Regalia 1904

Dans de nombreux gisements pléistocènes d'Europe, un « petit équidé » est mentionné dans le spectre faunique et attribué à l'Hydruntin. La détermination de ce taxon repose sur sa microdontie, certains critères morphologiques de ses dents, la gracilité des os de ses membres et leur petitesse (Stehlin & Graziosi, 1935 ; Alimen, 1946 ; Prat, 1958 ; Radulesco & Samson, 1965).

La place de l'Hydruntin au sein de la famille des équidés est sujette à débat (Guérin, 1996c). D'après la morphologie dentaire et les proportions des membres, certains auteurs rapprochent les hydruntins des asiniens (Stehlin & Graziosi, *op. cit.*), des zébrins (Davis, 1980), des chevaux sténoniens (Forsten & Ziegler, 1995 *in* Orlando *et al*., 2006) ou encore des hémiones (Eisenmann & Mashkour, 1999 ; Burke *et al*., 2003). Pour d'autres, cette espèce est considérée comme appartenant à un sous-genre d'*Equus* (Radulesco & Samson, *op. cit.*).

L'analyse récente des données génétiques (ADN), réalisée sur les ossements fossiles, permet de confirmer que les hydruntins sont taxonomiquement plus proches des hémiones (Orlando *et al*., 2006).

Espèce fossile, il est difficile de connaître son éthologie. Si les chevaux caballins sont associés à un milieu ouvert et plutôt frais (le plus souvent accompagnés du Bison, du Renne et/ou de l'Antilope saïga), l'Hydruntin est davantage adapté, comme les hémiones, à des conditions climatiques arides, avec une prédilection pour les climats tempérés. Il peut tolérer un froid peu intense (Prat, 1968 ; Delpech, 1984). Ces exigences écologiques contraignent l'espèce à s'adapter lorsqu'elle ne migre pas, ce qui se manifeste par des adaptations morphologiques comme un changement de taille (Boulbes, 2009).

I.3.CONCLUSIONS SUR LE RÔLE DES CARNIVORES

Il est possible de séparer les proies en quatre catégories. Celles qui sont grégaires de celles qui sont plutôt solitaires, et celles qui sont agressives face aux prédateurs de celles qui préfèrent opter pour la fuite (tabl-III.1). Par conséquent il est plus aisé de chasser les taxons peu agressifs et rassemblés en groupe tel que le Renne, le Cerf et le Cheval. À l'inverse, une espèce comme le Bison apparaît comme plus dangereuse en raison de l'agressivité de l'animal et de ses potentielles charges, mais le poids de viande d'un individu est beaucoup plus important. Il s'agit donc, pour les chasseurs préhistoriques, de choisir entre la facilité d'acquisition d'une espèce ou son apport quantitatif (et qualitatif) en ressources.

	Animal grégaire	comportement face aux prédateurs		
		fuite	charge	agressivité
Bison	oui (GG)	oui	oui	oui
Bouquetin	oui (GP-GM)	oui	non	non
Chamois	oui (PG)	oui	non	non
Cerf élaphe	oui (GM)	oui	non	non
Renne	oui (GG)	oui	non	non
Chevreuil	non	oui	non	non
Sanglier	oui (PG)	oui	oui	oui (si blessé)
Rhinocéros	non	non	oui	oui
Cheval	oui (GM)	oui	non	non (sauf étalon)

Tableau III.1 - Synthèse des comportements des Herbivores face aux prédateurs
GG : groupes de grandes taille ; GM : groupe de moyenne taille ; GP : groupe de petite taille

II. LES CARNIVORES

II.1. LES CANIDÉS Gray 1821

ii.1.1. Le Loup

Genre : *Canis* Linné 1758
Espèce : *lupus* Linné 1758

✓ Généralités

De nos jours, le Loup ou Loup gris est l'un des prédateurs présentant la plus vaste distribution géographique, qui correspond quasiment à tout l'hémisphère nord du globe : l'Amérique du Nord (jusqu'au milieu du Mexique) et toute l'Eurasie (Beaufort, 1987). Cette grande diversité d'habitat induit des adaptations morphologiques, mais aussi une variation de poids et de taille du Sud au Nord (loi de Bergman). Seuls les déserts et les hautes altitudes ne sont pas fréquentés par cet animal (Mech, 1974).

L'habitat idéal des loups actuels correspond aux forêts et lisières de forêt, en terrain plat comme en montagne, le couvert des arbres permettant à l'animal de trouver des abris, notamment à la naissance des louveteaux. Un paysage découvert mais comportant des abris peut également être exploité par le Loup (Argant, 1991).

Le Loup est un animal vivant en meute, celle-ci est dominée par le couple alpha (un mâle et une femelle) et ses effectifs varient en fonction de la disponibilité des proies, du couple alpha seul à un groupement d'une petite dizaine d'individus, en incluant les louveteaux (Mech & Boitani, 2003 ; Packard, 2003).

La meute vit sur un territoire délimité, qu'elle défend ardemment contre les autres meutes. L'usage du territoire est adapté en fonction des mouvements saisonniers des proies ; toutefois, au printemps et en été, la meute se cantonne plutôt autour de la tanière, les louveteaux n'étant pas assez robustes pour suivre les déplacements des adultes (Mech & Boitani, *op. cit.* ; Landry, 2006). Le manque de proies à cette période de l'année induit une régulation de la population de loups (Heard, 1997).

Le domaine vital, ou *home range*, est utilisé comme espace de vie. Deux lieux sont distingués :

- la *tanière* : lieu où la louve donne naissance à ses petits. Elle est située non loin d'un point d'eau et dans un endroit calme. Il s'agit d'un terrier creusé par la louve, ou d'un terrier d'un autre animal réaménagé, d'une souche, d'une grotte ou d'une cavité naturelle ;
- le *site de rendez-vous* : lieu où la meute se repose et se réunit pendant l'été et au début de l'automne (Landry, *op. cit.*), dès que les louveteaux sont assez grands. Différents sites de rendez-vous sont utilisés au cours d'une même saison.

Le rut se déroule de janvier à avril (période un peu plus tardive pour les loups vivant le plus au Nord), la louve n'a ses chaleurs qu'une fois dans l'année. Les mises-bas ont lieu de fin mars à mi-juin, la portée comprend en moyenne quatre à sept louveteaux (Beaufort, 1987 ; Landry, *op. cit.*).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

Ses capacités olfactives et visuelles en font un animal crépusculaire plutôt que nocturne ou diurne, c'est à cette période de transition entre le jour et la nuit qu'il se met à chasser. En général, l'activité cynégétique est scindée en deux : dans un premier temps approche de la proie, puis poursuite. Les stratégies de chasse et de mises à mort changent en fonction :

- de la taille du gibier, grand ongulé -Cheval, Élan, Bison- *versus* ongulé de taille moyenne -Renne, Chevreuil, Sanglier- ;
- de la condition physique de la proie -adulte, juvénile ou individu malade- ;
- du terrain -ex. présence de neige, proie qui trouve refuge dans un cours d'eau- (Mech & Peterson, 2003).

Diverses espèces sont chassées par ce canidé (Brana *et* al., 1982 ; Beaufort, 1987 ; Peterson & Ciucci, 2003 ; Landry, *op. cit.*). Concernant les mammifères en Europe : le Cheval, le Bison, le Mouflon, le Bouquetin, le Chamois, l'Élan, le Cerf, le Renne, le Chevreuil, le Daim, le Sanglier, les léporidés, les oursons, le Renard, la Belette, la Martre. Sa subsistance se base également sur les rongeurs (sciuridés -écureuils- et marmottes, taupes, mulots, campagnols, souslik), les oiseaux, les reptiles (lézards, couleuvres, orvets), les amphibiens et les insectes (principalement les hannetons, mais aussi coléoptères, sauterelles et criquets). Pour les proies consommées en Amérique du Nord, se reporter à L. D. Mech (1974) et R. O. Peterson & P. Ciucci (2003).

La base de la subsistance du Loup repose essentiellement sur les ongulés. L'espèce dominant son alimentation dépend du biotope qu'il exploite. Par exemple, le Cerf domine son alimentation dans la forêt polonaise de Bialowieza (Fosse *et al*., 2004), le Sanglier dans les Asturies en Espagne (Landry, *op. cit.*), le Chevreuil dans les Cantabres en Espagne (Brana *et al*., *op. cit.*) et l'Élan sur l'Isle Royale dans le lac Supérieur, États-Unis (Peterson & Ciucci, 2003).

L'alimentation végétale est très limitée et concerne quelques fruits et baies, mais aussi des graminées (Beaufort, 1987). Les herbes sont plutôt ingurgitées à titre curatif (Landry, *op. cit.*).

Un certain nombre de maladies contagieuses peuvent faire périr occasionnellement des loups, et plus particulièrement les jeunes : la gale sarcoptique, la maladie de Carré, le papillomatose, la brucellose et la rage. Les trois parasites les plus fréquents sont les poux, les tiques (parasite externe) et un ténia : l'échinococcose (parasite interne) (Kreeger, 2003).

Enfin, la malnutrition est une des principales causes de mortalité des louveteaux (Landry, *op. cit.*). Ces derniers sont les plus nombreux au sein d'une population : la classe des sub-adultes (1-3 ans) représente 60 % des individus, la classe des 4-6 ans 30 % des sujets et les loups de 7 ans et plus correspondent à 10 % de la population (Beaufort, 1987).

✓ Un agent perturbateur des assemblages osseux

Certains auteurs se sont intéressés aux séquences de destruction des ossements par les loups (Haynes, 1980, 1982, 1983 ; Binford, 1981 ; Prucca, 2003 ; Castel, 2004b ; Campmas & Beauval, 2008). Les ossements sont rarement consommés en entier, comme le ferait l'Hyène ; et les cylindres diaphysaires (os dont les extrémités seules ont été consommées) sont plus fréquents.

Outre la modification des ossements, le Loup peut également être à l'origine d'une accumulation osseuse. Deux types d'assemblages osseux sont distingués (Binford, 1981 ; Prucca, 2003) :

- le site de mise à mort : les traces de manducation sont quantitativement faibles et concentrées sur certains éléments anatomiques ; les portions spongieuses sont préférentiellement attaquées et la dispersion des ossements est assez faible (Fosse *et al*., 2004 ; Woodruff, 2006).
- le site de rendez-vous : tous les éléments anatomiques portent des traces de morsure ; cylindres et fracturation des os sont présents en plus grand nombre. Ces lieux de consommation sont tout de même particuliers puisque seuls quelques éléments osseux isolés y sont amenés (Binford, 1981 ; Prucca, 2003).

Pour nourrir les louveteaux, les adultes apportent des morceaux de viande ou, le plus souvent, régurgitent. C'est pourquoi les ossements sont rarissimes dans les tanières (Packard, 2003).

✓ Son exploitation

L'exploitation d'une carcasse de loup peut avoir trois objectifs : la viande, les os et la fourrure. Les deux premiers cas sont peu documentés. Par exemple, un tibia de Loup a servi à la confection d'un tube sur le site de Buran Kaya III (Crimée, Ukraine), niveau aurignacien (Zilhão & D'Errico, 2000).

La chasse des loups pour leur fourrure est plus connue, et se pratique toujours actuellement, notamment au Canada (Landry, *op. cit.*). La toison hivernale est la plus recherchée en raison de ses propriétés chaudes et isolantes ; elle permet au Loup de supporter des températures allant jusqu'à -57°C (Landry, *op. cit.*).

Le Loup peut également endosser un rôle symbolique au sein des sociétés humaines. Par exemple, cet animal serait à l'origine de la fondation de Rome, Romulus et Remus étant allaités par une louve. Il était également considéré comme animal-médecine par certaines tribus indiennes d'Amérique du Nord (Fritts *et al.*, 2003).

II.1.2. Le Renard roux
Genre : *Vulpes* Frisch 1775
Espèce : *vulpes* Linné 1758

✓ Généralités

Le Renard roux, ou Renard commun ou Goupil (*Vulpes vulpes*), est présent dans les gisements européens dès le stade isotopique 8. Les différences de taille observées depuis ses premiers représentants seraient à mettre en relation avec les variations du milieu (Crégut-Bonnoure, 1996a).

La répartition géographique actuelle est étendue : Europe, Amérique du Nord (à l'exception des grandes plaines du centre, de la Côte Ouest et des états du Sud des États-Unis), une grande partie de l'Asie jusqu'au nord de l'Inde et de la péninsule indochinoise, le nord du Maghreb et la vallée du Nil (Artois, 1989). Il est également présent en Australie suite à son introduction dans le sud du pays, par les colons à la fin du XIX° siècle dans l'Etat de Victoria. En 80 ans, ce vulpiné a colonisé l'ensemble du pays, à l'exception des déserts du nord ouest (Lloyd, 1980).

L'espèce n'est pas exclusivement forestière et se rencontre aussi bien en milieu ouvert et semi-ouvert qu'en milieu fermé ; toutefois, elle est moins répandue dans les régions à caractère uniforme, comme les grandes forêts (Larivière & Pasitschniak-Arts, 1996). Les populations de Renards qui vivent au sein des grands massifs forestiers ont des caractéristiques démographiques différentes de celles des milieux ouverts alentours, que ce soit au niveau des structures de population, de l'espérance de vie ou du taux de reproduction (Artois & Le Gall, 1988).

Le dimorphisme sexuel n'est pas très marqué. C'est un animal essentiellement nocturne. Toutefois, durant l'été, l'activité nocturne est à peine plus importante que l'activité diurne (Artois & Le Gall, *op. cit*.).

Le Renard présente une activité sexuelle saisonnière cyclique. Son déclenchement est directement lié à l'influence de la durée d'éclairement journalier et conditionné par la situation en latitude (Meia, 2003). Ainsi en Europe, la saison reproductrice est d'autant plus précoce que la région est méridionale ; un décalage d'un mois a été observé en Vendée par rapport aux îles Britanniques (Artois & Le Gall, *op. cit.*).

L'accouplement a généralement lieu vers fin janvier-février, les naissances en avril. Les portées comptent de 4 à 5 petits. Les jeunes constituent la majorité de la population, jusqu'à 75 % de la population totale (Meia, *op. cit.*).

La taille du territoire est variable et semble directement liée aux disponibilités alimentaires du milieu : les plus grands domaines se rencontrent dans les zones pauvres et peu diversifiées ; à l'opposé, les plus petits se tiennent dans les secteurs où les renards trouvent des sources de nourriture abondantes et rapprochées (Artois, 1989 ; Meia, *op. cit.*).

La richesse du biotope influe également sur le comportement social de l'animal : plutôt solitaire dans les milieux pauvres, vivant en couple dans les milieux plus riches (Larivière & Pasitschniak-Arts, 1996).

Si le Renard est depuis longtemps considéré comme un animal solitaire, cette image doit être révisée. En effet, le suivi d'individus radio-pistés a permis de mieux comprendre la complexité de l'organisation sociale de cet animal. L'unité sociale de base est le couple (paire alpha), qui partage son domaine vital, lorsque le milieu est favorable, avec d'autres individus adultes subordonnés (sujets bêta), généralement issus de la parentèle. Les jeunes de l'année sont également présents. Le domaine vital du groupe correspond à la superposition des domaines vitaux de chaque sujet. Comme les animaux partagent leurs espaces, sans coopérer pour se procurer de la nourriture ou se défendre, on parle de groupes spatiaux. Cette organisation sociale n'a rien à voir avec celles connues pour l'Hyène ou le Loup par exemple (Meia, *op. cit.*).

L'utilisation du terrier tient d'un compromis : il assure la protection thermique des nouveau-nés, la protection contre les intempéries (la pluie abaisse le pouvoir isolant de la fourrure), et permet d'échapper aux prédateurs (Artois & Le Gall, *op. cit.*).

Il est rare que le Renard creuse lui-même son terrier, il se contente plutôt d'investir un terrier creusé par une autre espèce (ex. : Marmotte, Blaireau, Loup, Renard corsak, Renard polaire, Lapin), l'espèce « parasitée » variant selon les pays ; ou bien il occupe une cavité naturelle (Meia, *op. cit.*).

L'impact de ce carnivore sur les assemblages osseux est surtout important lorsque la mésofaune domine le spectre faunique.

✓ Régime alimentaire et constitution physique

À la mesure de l'extrême diversité des biotopes fréquentés, le régime alimentaire du Renard intègre des ressources très variées qui démontrent parfaitement le caractère opportuniste de l'espèce. Les charognes constituent un apport primordial pendant la saison froide, surtout dans les zones où l'enneigement est durable. La forte mortalité hivernale des ongulés, principalement due au froid et à la malnutrition (mais aussi à la prédation des Loups), assure alors à l'espèce l'essentiel de sa subsistance (Meia, *op. cit.*).

La taille des animaux consommés varie grandement. Les grands et moyens ongulés font partie de la subsistance du Renard *via* le charognage. Par contre, les proies chassées sont de relative petite dimension, l'animal étant limité par sa propre taille.

Seuls les jeunes des petits ongulés, comme le Chevreuil et le Chamois, sont chassés. L'acquisition est orientée davantage vers les léporidés (lapins) et rongeurs (campagnols). Visiblement une aversion est constatée pour les viandes de souris, rats et Insectivores. Les oiseaux complètent le menu, ils représentent environ 10 % de l'alimentation du Renard, et ce sont les oiseaux nichant au sol qui sont le plus consommés : Perdrix et Caille notamment (Artois & Le Gall, *op. cit*. ; Meia, *op. cit*.).

Si les écureuils et les lièvres correspondent à la taille des proies habituellement chassées par le Renard, ils ne sont que rarement consommés car trop rapides pour ce petit canidé (Meia, *op. cit*.).

Les végétaux fournissent un complément alimentaire, notamment à la belle saison : framboises, cerises, cynorrhodons (fruits de l'églantier), myrtilles, mûres. Ces ressources riches en sucre lui sont même indispensables pour accumuler une réserve en graisse suffisante pour l'hiver (Artois & Le Gall, *op. cit*.).

Les invertébrés sont également consommés : scarabées, sauterelles ou papillons durant l'été, et vers de terre qui peuvent être consommés en grande quantité, notamment par les vieux renards édentés (Artois & Le Gall, *op. cit.*). D'autres ressources sont également exploitées : reptiles, batraciens, œufs, placenta des vaches et brebis, poissons. Ces derniers sont péchés, ou bien correspondent à des reliefs de repas d'autres animaux comme les balbuzards (Artois, 1989 ; Meia, *op. cit*.).

Le cycle alimentaire mis en évidence au Japon -dominance des rongeurs au printemps, des plantes en automne et des charognes en hiver- paraît constituer une situation très fréquente (Artois & Le Gall, *op. cit.*).

Les maladies du Renard sont les mêmes que celles du loup (Artois, *op. cit*. ; Larivière & Pasitschniak-Arts, 1996 ; Meia, *op. cit*.) : gale sarcoptique, maladie de Carré et rage, leishmaniose ; ces maladies trouvant un terrain favorable chez l'ensemble des canidés. Les parasites sont également semblables, externes : tiques, puces ; internes : echinoccose (sorte de ténias). On pourra se reporter à M. Artois (1989) pour une présentation détaillée des principaux agents pathogènes du Renard, leur mode de transmission et les lésions induites (tableau XIV, pages 62 à 66).

Par ailleurs, dans les régions froides (Scandinavie et Alpes par exemple), les hivers rigoureux contrarient la recherche de la nourriture et affaiblissent les individus, pouvant entraîner leur mort

(Artois & Le Gall, *op. cit.*). Le Renard est également la proie d'autres prédateurs : Loup, Lynx, Aigle royal, Hibou grand-duc (Artois, *op. cit*. ; Meia, *op. cit*.).

La mortalité la plus élevée s'observe durant la première année de vie de l'animal, puis concerne les jeunes adultes, au moment de la dispersion, quand ils quittent le domaine vital des parents pour s'installer sur le leur. Si l'espérance de vie dépend du milieu, on estime que 90 à 98 % des Renards n'atteignent pas 5 ans et qu'ils sont moins de 1 % à atteindre une dizaine d'année (Meia, *op. cit*.).

✓ Son exploitation

Plusieurs techniques de chasse peuvent être employées afin d'acquérir cet animal. La chasse à l'affût semble plus efficace durant l'hiver et il est possible d'utiliser un appeau reproduisant les cris de détresses de ses proies (souris, lapins, lièvres, oiseaux). Cette technique nécessite une grande expérience du chasseur (Artois & Le Gall, *op. cit.*). Des pièges peuvent également être posés, notamment près du terrier sur les lieux de passage, ou coulées. Ou encore le terrier peut être enfumé et une battue peut être organisée.

La carcasse d'un renard présente plusieurs intérêts : consommation de la viande (Hainard & Perrot, 1971), utilisation des os et surtout des dents comme supports techniques (ex. canines percées) et acquisition de la fourrure.

L'exploitation diversifiée de ce petit canidé est par exemple observée à la grotte Romanelli (Apulia, Italie) dans les niveaux épigravettiens. Les carcasses de renard ont été consommées (stries de découpe et combustion de l'extrémité des ossements) et ont également servi pour l'élaboration d'outils en os (Compagnoni *et al*., 1997).

Il semble que la mi-novembre soit la période la plus propice pour obtenir une belle fourrure, la toison hivernale est plus dense et plus épaisse que le pelage d'été (Artois & Le Gall, *op. cit.*). Le biotope peut avoir une influence sur l'épaisseur de la toison, les renards de milieu montagnard ou froid présentant un pelage plus fourni (Hainard & Perrot, 1971).

II.1.3. Le Renard polaire
Genre : *Alopex* Kaup 1829
Espèce : *lagopus* Linné 1758

✓ Distinction Renard roux *vs* Renard polaire

Le Renard polaire (ou Renard arctique, Renard bleu ou Isatis) est plus petit que le Renard roux. D'aspect extérieur, pattes, museau et oreilles sont plus courts chez le Renard polaire, la toison est de couleur blanche (ou gris-bleu) et non rousse (Hainard & Perrot, 1971), l'extrémité des oreilles est arrondie (Audet *et al*., 2002).

D'un point de vue anatomique, les molaires sont discriminantes, notamment la M2 inférieure (Poplin, 1976b). La métrique est utile pour différencier ces deux taxons (ex. Poplin, 1972b ; Altuna, 2004 ; Monchot & Gendron, 2009).

Le Renard roux est considéré comme un animal de milieux paléarctiques, et se rencontre aussi dans les environnements plus septentrionaux où vit le Renard polaire. Il est admis que la limite d'extension du Renard roux vers le nord est due aux conditions climatiques trop rigoureuses pour ce taxon, alors que la limite d'extension vers le sud de l'Isatis résulte de la présence du Renard roux (Hersteinsson & Macdonald, 1992 ; Frafjord, 2003). Ces deux carnassiers sont en compétition directe quand leurs territoires se chevauchent, toujours aux dépens du Renard polaire qui peut même devenir une proie pour le Renard roux (Frafjord *et al*., 1989 ; Hersteinsson & Macdonald, 1992 ; Barth *et al*., 2000).

La présence de ces deux espèces dans un même biotope existait déjà au Pléistocène, comme à Gönnersdorf (Poplin, 1976b) ou à Prolom 2 (Baryshnikov, 2006).

✓ Généralités

Le Renard polaire (*Alopex lagopus*) apparaît dès le stade isotopique 8 en Europe, et devient abondant à partir du Pléistocène supérieur final (Crégut-Bonnoure, 1996a).

Les régions arctiques constituent son aire géographique de nos jours. Son milieu principal est le bord de mer. La tanière des renards polaires est plus grande que celle du Renard roux, souvent creusée dans des sédiments sableux et réutilisée sur plusieurs générations (Frafjord, 2003).

Le rut a lieu de mi-mars à début mai. Les portées comportent en moyenne six à huit petits et peuvent aller jusqu'à douze-quinze renardeaux (Strand *et al*., 2000 ; Audet *et al*., 2002). C'est un animal social, les petits sont élevés par le couple mâle-femelle, auquel une femelle n'ayant pas mis bas peut s'ajouter (Strand *et al*., *op. cit.*). La coopération entre les individus est également observée pour l'acquisition de nourriture, plusieurs isatis pouvant s'associer pour enterrer en commun une carcasse d'un ours blanc pour le « stocker » (Hainard & Perrot, 1971).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

L'Isatis est par excellence un prédateur opportuniste et charognard, son spectre alimentaire dépendant de la diversité du biotope dans lequel il vit. Son alimentation se compose de rongeurs (surtout les lemmings quand ils sont présents), d'oiseaux, d'œufs, de mammifères marins (comme les phoques nouveau-nés), de mammifères terrestres (notamment les faons des rennes et le Lièvre variable), de poissons, d'algues, de coquillages, de baies, d'invertébrés (Kapel, 1999 ; Anthony *et al*., 2000 ; Audet *et al*., 2002). Comme pour le Renard roux, la nature des ressources est souvent fonction de la saison.

Durant l'hiver, il assure une partie de sa subsistance en se nourrissant de carcasses abandonnées par les ours blancs ou les loups (Hainard & Perrot, 1971 ; Audet *et al*., 2002) qu'il suit dans leurs déplacements ou en puisant dans les réserves, d'œufs et de baies notamment, qu'il a constituées en été (Kapel, 1999 ; Artois & Le Gall, 1988).

Il est capable de survivre par des températures proches de -80°C, mais les rigueurs climatiques provoquent une mortalité importante (Artois & Le Gall, 1988). Par ailleurs, de nombreux prédateurs s'attaquent aux adultes comme aux renardeaux : Ours, Loup, Renard roux, Glouton, aigles entre autres.

La mortalité des juvéniles est due à 65 % à la prédation (Garot & Eberhardt, 1982) ; la malnutrition ou l'abandon prématuré de la tanière par les parents étant les principales autres causes (Hainard & Perrot, 1971 ; Audet *et al*., 2002).

✓ Son exploitation

Le Renard polaire est surtout recherché pour sa fourrure. Comme pour le Renard roux, le pelage hivernal est préféré, à nouveau pour son aspect plus dense et plus épais par rapport à la toison estivale. L'utilisation récurrente des terriers est un atout pour localiser l'animal (Frafjord, 2003).

II.2. LES MUSTÉLIDÉS Fischer 1817

II.2.1. Le Blaireau

Genre : *Meles* Brisson 1762
Espèce : *meles* Linné 1758

✓ Généralités

Une seule forme de Blaireau est connue, en Europe, pour le Pléistocène supérieur : *Meles meles*, le Blaireau eurasiatique. Son aire de répartition s'étend du Japon (sauf Hokkaido) et de la Chine méridionale jusqu'à l'Irlande, et de la Scandinavie jusqu'au Proche-Orient (Henry *et al.*, 1988).

Cette vaste étendue géographique implique des différences des cycles de reproduction et du rythme de vie de l'animal. Ces divergences résultent du milieu, par exemple, forêt *versus* montagne (jusqu'à 1600-1700 mètres) ; et de la latitude : répartition entre le 65° et le 30° parallèle (Do Linh San, 2006). Le Blaireau occupe des milieux très divers, mais les endroits boisés sont préférentiellement fréquentés (Henry *et al.*, *op. cit.*).

La majorité des naissances a lieu au mois de février jusqu'à la mi-mars, les portées comportant en moyenne trois blaireautins (Do Linh San, *op. cit.*). Le rut a lieu de décembre à avril, une activité maximale est observée en février.

La taille du territoire exploité est relativement faible (de 15 à 209 ha), « la présence de restes de blaireaux dans un gisement pourra constituer un bon indicateur de son environnement proche » (Mallye, 2007 : 25).

Le Blaireau est un animal nocturne, ces sorties en dehors du terrier sont consacrées à la recherche de nourriture, la toilette et l'entretien du terrier. À la différence des autres mustélidés, qui sont généralement considérés comme des animaux solitaires, le Blaireau vit en famille (parents et jeunes). Les membres se tolèrent sur le territoire lors de leur recherche de nourriture, par contre ils n'hésitent pas à attaquer tout intrus. Lorsque la densité de population est importante et que les ressources sont suffisantes, un groupement (nommé clan) plus conséquent est observé, comme parfois en Grande-Bretagne (Henry *et al.*, *op. cit.*).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

Le Blaireau est un animal collecteur plutôt que chasseur. Son régime alimentaire est omnivore, la part du végétal pouvant représenter jusqu'à 40 % du volume d'aliments ingérés durant l'été et l'automne (Mallye, *op. cit.*).

L'alimentation est variée (Henry *et al.*, *op. cit.* ; Do Linh San, *op. cit.*) : invertébrés (vers de terre essentiellement, mais aussi larves et différents insectes), mallacofaune (moules en zone côtière et escargots à l'intérieur des terres), oiseaux (jeunes individus pris au nid comme le Faisan), amphibiens (grenouilles), reptiles (lézards et serpents), poissons (collectés à l'état de carcasse ou pêché à la manière des ours) et mammifères : lapins de garenne, les différents types de campagnols (*Microtus*, *Arvicola* et *Clethrionomys*), le Mulot, le Rat gris, la Taupe et les musaraignes.

Le végétal est également au menu de l'animal : champignons, bulbes et racines, graminées et divers fruits, tels les glands.

Durant la première année de vie, le taux de mortalité est élevé (près de 50 % des juvéniles) car les blaireautins sont sujets à la famine, aux maladies respiratoires et au comportement agressif des adultes. Le taux de survie se stabilise à partir de la troisième année de vie. Environ 1 à 2 % des sujets d'une cohorte atteignent l'âge de 12 ans.

À partir de la deuxième année, les principales causes de mortalité en Europe sont : les maladies pulmonaires (principalement dues aux morsures à la cage thoracique par des congénères agressifs ou à des infections parasitaires) et la famine, qui frappe les animaux les plus âgés dont la dentition est usagée (Henry *et al.*, *op. cit.*)

✓ Un animal perturbateur des séquences archéologiques

L'établissement des terriers dans un site archéologique stratifié a pour conséquence une perturbation des différentes couches. En effet, lors du creusement, les vestiges des différents niveaux

sont mélangés et les reliefs des repas s'y ajoutent via les fèces. Par la suite, l'effondrement et le comblement des galeries conduisent également à une redistribution des vestiges. Par ailleurs, une fois à la surface, les fossiles remobilisés sont à nouveau exposés aux agents de pré-enfouissement comme le *weathering* ou le piétinement (Mallye, *op. cit.*).

De plus, de nombreux animaux vont profiter des terriers comme abri. Leurs déchets et leurs restes s'ajoutant à ceux du Blaireau et contribuent à la contamination du gisement (Mallye, *op. cit.*), notamment pour les carnivores commensaux. Les principaux animaux commensaux du Blaireau sont : le Chat sauvage, le Loup, le Renard, la Martre, la Fouine, le Putois, la Loutre, le Lapin de garenne, le Porc-épic, le Mulot sylvestre, le Campagnol roussâtre et le Rat sumulot (Do Linh San, *op. cit.*).

✓ Son exploitation

Les principaux prédateurs de l'animal sont le Loup, le Lynx, le Glouton, le Cuon et l'Homme (Do Linh San, *op. cit.*). Les techniques de chasse sont diverses : chasse à l'affût, piégeage ou enfumage du terrier.

L'exploitation de la carcasse a deux objectifs principaux : acquisition de la fourrure et de la viande. Un cas de décharnement a été observé sur une ulna de la couche 8 (Moustérien) du site d'Artenac (Charente). Les exemples de l'exploitation des Blaireaux sont plus nombreux à partir du Magdalénien final, et surtout au Mésolithique (Mallye, 2007).

L'exploitation du Blaireau à la fin de l'été et durant l'automne est la plus intéressante tant pour la quantité de graisse acquise que la qualité de fourrure de l'animal.

II.2.2. Le Putois
Genre : *Mustela* Linné 1758
Espèce : *putorius* Linné 1758

✓ Généralités

Le Putois (*Mustela putorius*) est présent dans toute l'Europe, depuis la Scandinavie jusqu'à la Méditerranée. L'espèce apparaît au Pléistocène moyen, durant le stade isotopique 8, et se développe à partir du Pléistocène supérieur (Crégut-Bonnoure, 1996b).

Actuellement, la répartition géographique du Putois couvre toute l'Europe, à l'exception des îles de la Méditerranée, de la Grèce et des Balkans, il a presque disparu de Grande-Bretagne, mais reste assez abondant au Pays de Galles (Henry *et al.*, 1988).

Le Putois des steppes ou d'Eversmann (*Mustela eversmanni*) apparaît lui aussi durant le Pléistocène moyen en Europe occidentale (La Fage), mais il est plus abondant durant le Pléistocène supérieur, notamment en Europe de l'Est (Crégut-Bonnoure, *op. cit.*). La forme domestiquée du Putois est le Furet (qui serait plutôt issu du Putois des steppes).

De nos jours, le Putois de steppe est présent à travers toute l'Asie, jusqu'en Mandchourie. Son aire de répartition recouvre celle du Putois en Europe de l'est, et s'est dernièrement étendue à l'Europe centrale avec l'Autriche et la Tchécoslovaquie (Henry *et al.*, *op. cit.*). Cette seconde espèce n'est pas présente aux Fieux.

Son habitat est un milieu forestier (bois et lieux couverts de rochers) et humide (type ruisseaux, marais et étangs), entrecoupé de clairière. Il est absent des grands massifs forestiers, mais reste présent à leur bordure. Il est rencontré jusqu'à 2000 m d'altitude (Henry *et al.*, *op. cit.*).

Le Putois est considéré comme la bête puante par excellence en raison des glandes anales, qui peuvent répandre une forte odeur, et sont utilisées comme moyen de défense (Haynard, 1971).

Animal fouisseur, il peut potentiellement créer les mêmes problèmes que le Blaireau dans les sites stratifiés préhistoriques. Cette espèce peut être intrusive dans l'assemblage osseux.

La période d'accouplement se déroule de mars à juin. Les mises-bas ont lieu entre mai et juin, voire juillet, après une quarantaine de jours de gestation (Henry *et al.*, *op. cit.*). Les portées comprennent deux à dix petits. Une deuxième nichée peut avoir lieu en août si la première n'est pas une réussite, la femelle ayant alors de nouvelles chaleurs (Hainard & Perrot, 1971).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

Bon nageur, il se nourrit de poissons. Sa principale nourriture est composée de petits rongeurs et de grenouilles, auxquels lapins, lièvres, perdrix, faisans, œufs, mollusques, reptiles sont ajoutés. Les fruits et le miel complètent son alimentation (Henry *et al.*, *op. cit.*).

Il tue sa proie d'une morsure au crâne ou à la nuque, mais la mange rarement tout de suite, cette dernière est placée dans une cachette. La cervelle est préférentiellement consommée (Haynard, 1971).

Plus que les autres mustélidés, le Putois est tourmenté par des parasites des fosses nasales et un ver qui vit dans les deux tables osseuses du front causant des suppurations (Haynard, *op. cit.*). D'autres parasites infestent cet animal, externes : tiques et puces ; et internes : cestodes, nématodes, trématodes. Des cas de rage sont également observés (Henry *et al.*, *op. cit.*).

✓ Son exploitation

Les prédateurs du Putois sont le Renard et le Chat sauvage ; le Loup et le Lynx quand ils sont présents dans l'écosystème. Le Putois passe pour être un animal peu méfiant, qui se laisse prendre assez facilement aux pièges. Lorsqu'il est saisi par la nuque, ses mouvements sont inhibés (Haynard, 1971).

Son exploitation principale semble être l'acquisition de sa peau, comme sur le site mésolithique de Tybrind Vig au Danemark (Trolle-Lasen, 1987).

II.2.3. La Martre
Genre : *Martes* Pinel 1792
Espèce : *martes* Linné 1758

✓ Généralités

La présence de la Martre n'est clairement attestée en Europe de l'ouest qu'à partir du Pléistocène supérieur (stade isotopique 5). Ce mustélidé est de plus grande taille que le Putois, et diffère de la Fouine (*Martes foina*), qui n'apparaît en Europe qu'à partir de l'Holocène (Crégut-Bonnoure, 1996b).

La totalité des informations suivantes est issue des travaux de M. Labrid (1986).

La répartition géographique de la Martre couvre toute l'Europe jusqu'aux plaines russes. Son extension est restreinte par les limites des zones forestières au nord, et le littoral méditerranéen au sud.

L'habitat de ce mustélidé correspond aux forêts de conifères et forêts mixtes ; les forêts de bois durs (hêtre, érable, bouleau) sont peu fréquentées. En règle générale, la Martre évite les milieux ouverts et se développe bien sous un climat tempéré. Le milieu forestier correspond bien aux attentes de cet animal puisqu'il lui procure les ressources alimentaires, une protection contre les intempéries et une grande possibilité de gîte.

Deux types de gîtes sont utilisés en fonction des saisons. Dans les arbres, au dessus de 2 mètres, pendant la saison chaude (cavité dans le tronc, nid d'oiseau abandonné, branches fourchues, nichoir à Chouettes). En hiver, les gîtes au sol sont préférés, dans les pierriers ou en utilisant un terrier creusé par un autre animal.

Le plus souvent, les gîtes ne sont utilisés qu'une seule fois par les adultes. Par contre, le gîte de maternage est fixe durant les premières semaines de vie des petits (jusqu'à huit semaines environ), ces derniers étant inactifs et vulnérables.

Le domaine vital du mâle est d'environ 200 à 300 hectares, il est de 100 hectares pour la femelle. Cet espace est divisé en aires d'exploitation, où se concentrent les activités de l'animal sur une courte période. L'aire d'exploitation est de 150 hectares pour les mâles et de 30 hectares pour les femelles. C'est la juxtaposition des différentes aires d'exploitation qui constitue le domaine vital.

Les accouplements se déroulent au milieu de l'été (juillet-août), la gestation dure 260 à 285 jours (cette longue période est due au phénomène d'ovoimplantation différée). Les mises-bas

s'étalent de mi-mars à fin avril, avec un pic des naissances la première quinzaine d'avril. Le nombre de petits par portée varie de deux à sept individus, une moyenne de trois jeunes est constatée.

✓ Régime alimentaire et constitution physique

Sa subsistance repose sur trois grandes catégories d'aliments :

- les petits mammifères, principalement des petits rongeurs (plus de 80 % des mammifères consommés) : campagnols agreste, campagnols roussâtres et mulots majoritairement. Les autres mammifères sont les léporidés (surtout les lapins), les sciuridés et parfois des chiroptères ;
- les oiseaux et leurs œufs. Ce sont surtout les gallinacés et les colombidés qui sont consommés, les passeriformes sont également tués ;
- les végétaux. Les fruits représentent la quasi-totalité des végétaux ingérés par la Martre.

Insectes et mollusques peuvent compléter ce menu, mais ne représentent que 2-3 % du régime annuel de l'animal.

Des variations sont observées en fonction de la saison et de l'abondance des ressources. En général, les petits rongeurs sont préférentiellement consommés à la fin de l'automne et durant l'hiver, et dominent l'alimentation avec les oiseaux au printemps. Les fruits sont la principale ressource ingérée durant l'été.

Peu de données sont disponibles sur le taux de mortalité des martres. Environ 40 % des individus nouveau-nés et âgés de 2 ans décèdent. Les femelles auraient un taux de mortalité plus élevé que celui des mâles, leur plus petite dimension les rendant plus sensibles à la sous-nutrition.

Le principal facteur de régulation de cet animal résulte de la disponibilité des ressources alimentaires. Le second facteur de mortalité est la prédation : loups, renards, lynx, aigles, chouettes notamment. Par contre, les parasites ou maladies semblent être relativement rares.

✓ Son exploitation

Il semble que la principale ressource recherchée est le pelage. La couleur de ce dernier est variable en fonction des individus, de la localité et de la saison (du brun-beige au brun-foncé). La particularité de la peau des martres réside dans la présence d'une bavette, tâche de couleur différente (le plus souvent jaune-orangé) sur la gorge et la poitrine.

C'est d'ailleurs pour son pelage que ce mustélidé a été chassé, au Mésolithique, sur le site danois de Tybrind Vig (Trolle-Lassen, 1987).

Dans tous les cas, à ce jour, l'exploitation de la Martre n'est connue qu'à la fin du Paléolithique, comme sur le site italien épigravettien de la Grotta del Santuraio della Madonna (Fiore *et al*., 2004) avec la présence de stries de découpe sur les ossements de ce mustélidé. Cet animal a également été consommé comme l'indiquent les niveaux mésolithiques de la grotte de Rouffignac

pour lesquels des stries de décharnement et des traces de brûlures sur l'extrémité des os sont observées (Mallye, 2007).

II.3. LES HYÉNIDÉS Gray 1821 : L'Hyène des cavernes
Genre : *Crocuta* Kaup, 1828
Sous-espèce : *crocuta spelaea* Goldfuss 1832

✓ Généralités

Le comportement de ces prédateurs est connu grâce à l'étude des sites paléontologiques pléistocènes et l'étude des espèces actuelles : l'Hyène tachetée (*Crocuta crocuta*) vivant sur l'ensemble du continent africain à partir du sud du Sahara ; l'Hyène brune (*Parahyaena brunnea*) dont la répartition géographique concerne la partie australe de l'Afrique ; et l'Hyène rayée (*Hyaena hyaena*) qui évolue dans la moitié septentrionale de l'Afrique et en Asie mineure (Hofer & Mills, 1998 ; Wederling & Soulounas, 1991).

Une bibliographie abondante est disponible concernant les accumulations et modifications osseuses faites par ces trois hyènes (liste non exhaustive) :

- Hyène tachetée : Sutcliffe, 1970 ; Mills & Mills, 1977 ; Skinner *et* al., 1986 ; Hill, 1989 ; Lam, 1992 ; Pokines & Peterhans, 2007 ; Egeland *et al*., 2008 ; Lansing *et al*., 2009 ;
- Hyène brune : Mills & Mills, 1977 ; Skinner & Ilani, 1979 ; Skinner & Van Aarde, 1991 ; Skinner *et al*., 1998 ; Lacruz & Maude, 2005 ;
- Hyène rayée : Skinner & Ilani, 1979; Horwitz & Smith, 1988; Horwitz, 1998 ; Andrews, 2008 ; Monchot & Mashkour, 2010.

Les comparaisons entre les données actualistes et les assemblages fossiles ont permis de déduire que l'Hyène des cavernes est un carnivore social, vivant en clan, le plus souvent dans des tanières où les hyénons sont élevés (Fosse, 1997). Il est admis que l'Hyène des cavernes évoluait préférentiellement dans un environnement ouvert type steppe (Fosse *et al*., 1998 ; Stiner, 2004).

Il ne semble pas exister de période de mise bas préférentielle chez les hyènes actuelles, et le plus souvent une portée comprend deux petits (Kruuk, 1972).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

Contrairement à une idée longtemps répandue, l'Hyène (tachetée) est un excellent chasseur qui n'hésite pas, comme beaucoup d'autres prédateurs, à charogner lorsque l'occasion se présente. Toutefois, il est nécessaire de préciser qu'une hyène seule chassera de préférence des petites proies et charognera plus qu'une meute qui, de par le nombre plus important d'individus, peut capturer des proies de grande taille.

Le spectre alimentaire est varié et tous les ongulés sont potentiellement une source de nourriture. En Afrique de l'est, gnous, zèbres et gazelles de Thomson sont préférentiellement consommés. Dans tous les cas, les prédations concernent le plus souvent les jeunes sujets, puis les individus les plus faibles c'est-à-dire les adultes malades ou âgés.

En plus des ongulés, sont consommés : les rongeurs, les poissons, les termites, les tortues, les petits des hippopotames et des éléphants, les pythons, les lions, les chacals (Kruuk, 1972), les crocodiles (Lam, 1992), les hommes (Kruuk, 1972 ; Horwitz & Smith, 1988).

Un comportement original des hyènes consiste en un stockage des carcasses dans des lacs ou des mares (Kruuk, 1972 ; Selvaggio, 1998b), bien que ces caches ne soient pas systématiquement visitées par la suite.

✓ Un agent perturbateur des assemblages osseux

Souvent, lorsqu'il est fait mention aux Carnivores comme agent modificateur d'un assemblage osseux, il est implicitement fait allusion à l'Hyène. Les stigmates dus à cet agent sont de deux ordres : mécaniques, résultant de l'action des dents, et chimiques, dus à l'action des sucs gastriques (Fosse *et al*., 1998). Différents critères ont été mis en place pour discriminer un assemblage osseux accumulé par l'Hyène d'un assemblage osseux dû à l'Homme (se reporter au chapitre II).

✓ Son exploitation

L'exploitation de l'Hyène par les hommes est peu documentée, les ossements de ce carnivore étant peu utilisés pour la parure durant le Paléolithique supérieur, à la différence des autres espèces de carnassiers. Des traces de dépouillement sont observées sur les phalanges d'Hyène de la grotte du Renne (niveau Xc, Châtelperronien), à Arcy-sur-Cure (David, 2004).

II.4 LES URSIDÉS Gray 1821 : l'Ours brun
Genre : *Ursus* Linné 1758
Espèce : *arctos* Linné 1758

✓ Généralités

Seuls des restes rapportés à l'Ours brun sont présents aux Fieux. Le paragraphe suivant ne concerne donc que cet ursiné puisque l'Ours des cavernes, présent à la même période, n'est pas représenté.

L'origine de l'Ours brun se trouverait en Asie, il descend soit des formes de *U. etruscus* soit de *U. minimus* (Argant & Philippe, 1997). L'espèce est présente en Europe à partir du Pléistocène moyen

(stade isotopique 11). Cette espèce est extrêmement rare à l'état fossile, surtout avant le stade isotopique 5 (Fosse *et al.*, 1997).

La présence de trois prémolaires constitue un bon critère pour le distinguer de l'Ours des cavernes, mêmes si ces dernières sont souvent atrophiées et peuvent parfois manquer. Par ailleurs, l'Ours brun est souvent de plus petite taille que l'Ours spéléen, les données métriques sont donc utiles pour différencier les deux espèces (Argant & Crégut-Bonnoure, 1996), tout comme la morphologie des dents (Argant, 1991).

Toutefois, une forte variabilité sexuelle existe chez l'Ours brun d'une part, et la présence de cet ursiné dans différentes niches écologiques induit des variations de taille intra-populationnelles d'autre part. Ces critères limitent l'analyse métrique lorsque l'effectif des échantillons est trop faible.

Pour l'Eurasie, la taille de cet animal augmente d'Ouest en Est, avec une moyenne de 1,7 m au garrot pour 70 kg pour un mâle adulte à l'Ouest et d'environ 3 m au garrot pour un poids proche de 300 kg pour un mâle adulte, à l'Est (Kurt, 1990). Une variation de taille est également observée en fonction des latitudes, les dimensions des individus méridionaux sont plus petites que celles des sujets plus septentrionaux (Parde & Camarra, 1992).

De nos jours cet animal occupe l'Europe et l'Asie, ainsi que l'Amérique du Nord, où il est nommé Grizzly. Historiquement, il occupait la majeure partie des régions tempérées et boréales, mais son habitat est actuellement très restreint suite à la pression humaine.

L'animal est plutôt associé au milieu forestier, mais en réalité sa niche écologique est vaste, comme le suggère l'éventail de biotopes au sein desquels il évolue. Ces habitats vont de la forêt de conifères à la toundra arctique, en passant par la toundra alpine (Kurt, 1990). Il peut supporter des conditions plus extrêmes sans difficultés (Argant, 1991).

Comme pour les autres ursinés, aucun comportement véritablement territorial n'est observé. Le domaine vital exploité est en effet vaste, et les limites varient d'une année à l'autre en fonction des disponibilités alimentaires, de la région, des individus (taille, sexe, poids, âge) et de la densité de population (Parde & Camarra, 1992 ; Caussimont, 1997 ; Dahle & Swenson, 2003).

C'est un animal solitaire, qui n'hiverne pas systématiquement dans des grottes. Il utilise également des terriers, des fourrés ou peut hiverner à même le sol (Kurt, 1990 ; Caussimont, *op. cit.*), ce qui peut expliquer que ses restes soient moins nombreux que ceux de l'Ours des cavernes dans les gisements du Pléistocène (Fosse *et al.*, 1997).

L'hivernation[11] pallie le manque de ressources alimentaires durant la mauvaise saison grâce à la constitution préalable de réserves en graisses et une période de relative inactivité (Parde & Camarra, *op. cit*. ; Caussimont, *op. cit.*). Au printemps, l'animal a perdu 25 à 40 % de son poids avant

[11] - l'hivernation ne consiste pas en un abaissement de la température corporelle ni un sommeil profond comme pour l'hibernation. En effet, l'animal peut quitter son lieu d'hivernation durant la journée si une période de redoux est ressentie, il peut également être réveillé par un animal ou un Homme passant à proximité de sa tanière (Parde & Camarra, *op. cit*.).

hivernation (Hissa, 1997). La durée de l'hivernation dépend de la rigueur du climat, c'est pourquoi elle varie grandement d'une région à une autre. Par exemple, elle dure 2 mois dans les Cantabres espagnoles et jusqu'à 7 mois dans le Nord de l'Alaska. Les premiers à quitter la tanière sont les mâles et les femelles suitées d'un ourson d'un an, les femelles suitées d'un nouveau-né sont les dernières à sortir (Manchi & Swenson, 2005).

La maturité sexuelle des ourses intervient à l'âge de 3-5 ans, la première portée a généralement lieu vers 5-6 ans. Les mâles sont mâtures un peu plus tardivement, entre 5-10 ans (Caussimont, *op. cit.*). Les dates du rut sont variables en fonction des régions. Le plus souvent, les accouplements se déroulent de fin-avril à début août, avec un pic d'activité entre mi-mai et mi-juillet.

Les mises-bas ont lieu durant l'hivernation dans la tanière, entre janvier et février (Couturier, 1954 ; Kurt ; *op. cit.*). Plus la région est froide, plus les oursons arrivent tardivement (Parde & Camarra, *op. cit*.). Les ourses donnent généralement naissance à 1-3 oursons (parfois jusqu'à cinq), tous les deux ou trois ans. La survie des oursons, l'effectif des portées et le rythme reproductif sont régulés par les disponibilités alimentaires de l'habitat (Parde & Camarra, *op. cit*.).

Cet animal est potentiellement un agent modificateur des gisements, bien qu'il s'agisse le plus souvent de l'action de l'Ours des cavernes. Ces altérations concernent soit le site lui-même : aménagement des bauges, griffades et polis sur les parois, comme à la grotte Chauvet (Philippe & Fosse, 2003 ; Fosse & Philippe, 2005) ; soit le stock osseux : les surfaces des ossements subissent une altération due au piétinement-charriage à sec (Koby, 1951). L'Ours brun rogne également les os, créant un émoussé des bords, des perforations, un écrasement de la surface et une fracturation de l'os, souvent de type spirale (Haynes, 1980, 1983).

Les sites avec restes d'ursidés, les deux espèces comprises, se répartissent en quatre types (Besson & Cazenave, 2007) :

- transports fluviatiles avec apports des os par charriage ou par soutirage sur place de trémie (ex. gouffre des Bisons, Pyrénées, Besson & Cazenave, *op. cit*.) ;
- pièges naturels, type aven notamment (ex. Jaurens, Corrèze, Ballesio, 1983) ;
- tanières, c'est-à-dire mort naturelle durant l'hivernation (ex. niveau I-J de la Caune de l'Arago, Pyrénées, Quilès, 2003) ;
- sites anthropiques. Pour ce dernier cas, il faut alors déterminer si la présence des Ours est due à une occupation successive de la cavité par les hommes et ces carnivores ou à une exploitation de l'animal par l'Homme (ex. Arcy-sur-Cure, David, 1997).

✓ Régime alimentaire et constitution physique

L'Ours brun est un omnivore opportuniste, à forte tendance végétarienne (Bocherens, 1997 ; Caussimont, *op. cit.*). Dans son alimentation, la part du végétal est très diversifiée en raison de la multitude de biotopes fréquentés, elle constitue les trois-quarts de sa subsistance. Elle se compose de

baies (groseilles, myrtilles), fruits secs (notamment les glands) et frais (pommes essentiellement), tubercules, divers herbacées, graine, miel… (Kurt, *op. cit.*; Parde & Camarra, *op. cit*. ; Caussimont, *op. cit.* ; Lagalisse, 2002 ; Sato *et al*., 2005).

La part carnée comprend pour moitié des insectes (fourmis, guêpes, abeilles…), puis des rongeurs, poissons, oiseaux (nidifiant au sol surtout), œufs, petits herbivores (ex. chamois, chevreuils, marcassins, juvéniles de Renne, d'Élan…) et de carcasses charognées. La consommation de mammifères (prédation ou charognage) équivaut à 10 % du régime carné de l'animal (Couturier, 1954 ; Kurt, *op. cit*. ; Parde & Camarra, *op. cit*. ; Caussimont, *op. cit.* ; Hugues, 1997 ; Persson *et al*., 2001 ; Lagalisse, *op. cit.*).

Le régime alimentaire de l'Ours varie en fonction des saisons et des années (Persson *et al*., *op. cit.* ; Sato *et al*., *op. cit*). Le plus souvent, à chaque période de l'année, une ressource est plus abondante et l'animal profite de cette disponibilité, parfois en parcourant de grandes distances pour se procurer cet aliment prépondérant (Parde & Camarra, *op. cit*., Lagalisse, *op. cit.*). La stratégie alimentaire de l'Ours brun se résume en termes d'opportunisme et de mobilité (Quilès, 2003).

Si la vue n'est pas très utile à cet animal pour déceler une présence (il ne voit bien que jusqu'à une dizaine de mètres), par contre son ouïe est bien développée et son odorat est extrêmement étendu, portant sur plusieurs kilomètres de distance (Parde & Camarra, *op. cit*. ; Caussimont, *op. cit.*).

Le taux de survie est le plus faible durant les cinq premières années de la vie de l'animal (20 à 30 %). Il est à son maximum pour les animaux compris entre cinq et douze ans (95 %), puis s'amenuise pour les sujets de plus de douze ans. Les individus les plus âgés ont entre 25 et 30 ans (Parde & Camarra, *op. cit*.).

L'Ours adulte ne connaît pas de prédateurs, hormis l'Homme. Les oursons peuvent être attaqués par les loups, et par les ours mâles. L'état sanitaire des animaux est peu étudié, les ectoparasites sont rares et si les endoparasites sont nombreux, ils sont majoritairement bénins (Parde & Camarra, *op. cit*.). Maladies infectieuses (leptospirose, tuberculose, salmonelles) et virales (troubles respiratoires dus au virus influenza et parvovirus chez l'ourson) sont parfois observées (Hugues, 1997).

✓ Son exploitation

La viande de l'Ours est potentiellement recherchée avec une période favorable correspondant à l'été et l'automne ; l'animal étant trop maigre au printemps (Patou-Mathis, 1988 ; Tillet, 1997). Une autre ressource alimentaire intéressante est la graisse, notamment sous-cutanée, qui est abondante à la fin de l'automne-début de l'hiver (Tillet, *op. cit.* ; Quiles, *op. cit.*). La recherche de la fourrure, notamment la toison hivernale, épaisse et chaude, est également une ressource désirée. La meilleure période pour son acquisition est à la fin de l'hiver-début du printemps (Tillet, *op. cit.*).

L'Ours possède une épaisse toison, composée par les poils de duvet, les poils intermédiaires (2 à 15 cm) et les poils de jarre (2 à 5 cm), qui ne sont présents ni sur le crâne, ni sur les oreilles

(Caussimont, *op. cit.*). Ce pelage est une bonne protection contre le froid, et permet à l'animal de conserver une température corporelle constante, notamment durant l'hivernation (Parde & Camarra, *op. cit.*).

Les exemples d'exploitation d'ursidé au Paléolithique concernent majoritairement l'Ours des cavernes. Cependant, certains sites indiquent l'exploitation de l'Ours brun, comme par exemple à Biache-Saint-Vaast, où environ 10 % des restes (n=12 000) présentent des stries de découpe. Cette proportion exceptionnelle pour ce taxon n'a pas été expliquée (Auguste, 1992).

À partir du Paléolithique supérieur, les canines sont notamment utilisées comme retouchoirs (Leroy-Prost, 2002), mais comme pour les autres traitements de la carcasse, cette exploitation concerne plus l'Ours des cavernes que l'Ours brun.

II.5. CONCLUSIONS SUR LE RÔLE DES CARNIVORES

La présence d'un Carnivore dans un gisement s'observe par ses restes osseux et/ou déjections et/ou traces laissées sur les os consommés. Il est nécessaire de déterminer dans quel contexte ces dépôts ont eu lieu : mort naturelle de l'animal dans son lieu de vie ? Animal chassé ? Animal charognant les restes d'un campement d'un groupe humain ? Animal consommant une proie rapportée sur son lieu de vie ?

De plus, il faut évaluer l'impact des Carnivores sur le stock osseux : apport d'ossements *via* la consommation des proies ; déplacement et/ou destruction des os consommés, avec pour résultat une modification des représentations squelettiques des différents taxons.

Enfin, tous les Carnivores n'ont pas le même impact, comme le montre le tableau III.2. Les carnivores les plus petits, tels que le Renard ou le Blaireau, sont limités dans la taille des proies qu'ils consomment et des ossements qu'ils détruisent (Mallye *et al*., 2008). Les carnassiers les plus grands, telle que l'Hyène, qui disposent d'une dentition adaptée à la fracturation des ossements, influencent plus la modification d'un assemblage. Les Carnivores fouisseurs, comme le Blaireau, peuvent quant à eux perturber la stratigraphie d'un gisement.

	agent perturbateur	agent destructeur
Ours	- altération des surfaces osseuses par le piétinement - tanière	modification des surfaces lors de la consommation (perforation surtout)
Hyène	- accumulation de proies (divers tailles) - déplacement d'ossements pour la consommation - destruction de portion osseuse lors de la consommation - tanière	portions d'os ou os entiers détruits, toutes classes de taille d'ongulés
Loup	- accumulation d'éléments anatomiques (site de rendez-vous) - déplacement d'ossements pour la consommation - tanière possible	portions d'os détruites pour les grands et moyens ongulés, os entiers très altérés pour les petits ongulés
Renard roux	- accumulation de proies (surtout mésofaune et petits ongulés) - déplacement d'ossements pour la consommation - terriers & tanières	portions d'os détruites pour les petits ongulés
Renard polaire	- documentation rare	portions d'os détruites pour les petits ongulés
Blaireau	- accumulation de proies (surtout mésofaune) - terriers	traces de piétinement sur les surfaces
Putois	- accumulation de proies (surtout mésofaune) - terriers	peu documenté
Martre	- accumulation de proies (surtout mésofaune) - terriers	peu documenté

Tableau III.2 - Influence des Carnivores sur les dépôts et le stock osseux

DEUXIÈME PARTIE :

ÉTUDE DES ENSEMBLES OSSEUX DES NIVEAUX PALÉOLITHIQUE

CHAPITRE IV
Étude paléontologique

L'étude morpho-métrique du matériel osseux et dentaire permet de distinguer des espèces de la même famille et de taille proche. Cette démarche trouve tout son sens lorsque ces taxons ne sont pas inféodés à un même milieu ni un même climat (ex. Renard roux et Renard polaire).

De plus, certaines espèces sont des marqueurs bio-stratigraphiques car caractéristiques d'une période. Par exemple, *Cervus simplicidens* ne serait présent que durant le début du Dernier Glaciaire (Guadelli, 1987).

Si les comparaisons morphologiques ne nécessitent pas toujours un échantillon important, il n'en est pas de même pour l'approche biométrique. En effet, la taille de l'échantillon (ou effectif) est un facteur limitant lorsque celui-ci est trop petit. Or, pour l'ensemble des couches archéologiques des Fieux, les os comme les restes dentaires sont souvent très fragmentés et la quantité d'éléments anatomiques mesurables est rarement conséquente, voire inexistante pour certains niveaux et/ou certaines espèces.

C'est la raison pour laquelle la distinction entre Bouquetin alpin (*Capra ibex*) et Bouquetin du Caucase (*Capra caucasica*) n'a pu être entreprise. Celle-ci se base principalement sur les P3 inférieures et M3 supérieures (Crégut-Bonnoure, 1992b) qui sont absentes des assemblages des Fieux. Il en est de même pour la différenciation entre Ours brun (*Ursus arctos*) et Ours des cavernes (*Ursus spelaeus*). Toutefois, même si les quelques restes dentaires d'ursidés ne sont pas mesurables, il est possible d'estimer leurs dimensions et surtout d'observer leur morphologie (Argant, 1991) pour établir quelle espèce ursine est présente. Ainsi, les restes d'ursidés des différentes couches archéologiques des Fieux sont tous rapportés à l'Ours brun.

L'analyse morpho-métrique est présentée par taxon et concerne les Bovinés, les Cervidés (Cerfs), les Rhinocérotidés, les Équidés et les Canidés (Renard). Les abréviations utilisées pour les données métriques et les statistiques sont présentées dans le tableau IV.1. Toutes les mesures ont été prises à l'aide d'un pied à coulisse, les dimensions sont données en millimètre, avec une précision au dixième de mm.

Le matériel étudié est issu de deux méthodes de prélèvement. Certains ossements portent un numéro d'inventaire ('S' suivi d'un nombre arabe), d'autres n'ont pas été coordonnés. Dans ce dernier cas, un numéro leur a été attribué lors de cette étude, suivi du carré où l'ossement a été découvert et de la tranche de décapage ('z-') et (ex. 3/25.IX/z 630-640).

métrique	DMD	diamètre mésio-distal
	DVL	diamètre vestibulo-lingual
	p	mesure prise au point P (à 1 cm du collet)
	o	occlusal
	L	longueur
	DAP	diamètre antéro-postérieur
	DT	diamètre transversal
	px	proximal
	ds	distal
	G	gauche
	D	droite
statistique	n	nombre d'individus
	moy	moyenne
	min	minimum
	max	maximum
	s	écart-type
	VD	les variances diffèrent
	NS	non significatif ; p > 0,05
	S	significatif ; p < 0,05
	HS	hautement significatif ; p < 0,01
	THS	très hautement significatif ; p < 0,001

Tableau IV.1 - Abréviations utilisées

I. LES ARTIODACTYLES

I.1.LES BOVINÉS

Distinguer le grand bovidé présent aux Fieux est primordial pour la reconstitution des paléoenvironnements, les deux genres (*Bos vs Bison*) évoluant dans des biotopes distincts. Cette distinction permet également de mieux appréhender les comportements humains puisque ces deux espèces n'ont pas tout à fait les mêmes cycles saisonniers, ni les mêmes comportements face aux prédateurs.

Les éléments anatomiques considérés comme les plus pertinents sont les chevilles osseuses et les crânes (MacDonald, 1981 ; Brugal, 1983). Malheureusement, ces éléments anatomiques ne sont présents aux Fieux qu'à un état très fragmentaire. Il est tout de même possible de distinguer ces deux espèces sur la base de critères morpho-métriques, en particulier sur le matériel dentaire (*cf. infra*).

Les comparaisons biométriques ne sont entreprises que sur les molaires, qui sont les éléments les plus nombreux mais aussi les plus complets. Les mesures prises pour chaque dent sont illustrées dans l'annexe 5. Toutes les couches sont concernées par cette analyse et, afin d'augmenter les

effectifs mesurés, les couches Kbase et Kdenticulés ainsi que G7 et I-J sont regroupées en un seul et même ensemble (*cf*. chapitres V et IX).

I.1.1. Le matériel dentaire

Les données biométriques des différentes couches des Fieux sont présentées dans l'annexe 6, ainsi que celles des sites de référence. Pour les comparaisons morphologiques, la terminologie utilisée et la synthèse des critères sont données dans l'annexe 7.

En raison de la morphologie des dents de bovinés, plus larges au niveau du collet qu'au niveau occlusal, les mesures de la surface occlusale (DMD et DVL) ne sont pas retenues car sujettes à de fortes variations en fonction du stade d'usure des dents (*i.e.* grande différence entre un jeune adulte et un vieil individu). C'est pourquoi seules les mesures prises au point P (à 1 cm du collet) sont utilisées pour distinguer le Bison de l'Aurochs.

- ✓ **Les prémolaires inférieures et supérieures**

Aucune mesure n'a été prise sur ces éléments, le nombre de dents complètes par rang dentaire et par niveau archéologique étant trop faible pour des comparaisons statistiques. Par contre, les critères morphologiques des prémolaires ont été observés.

Le métaconide des P4 inférieures est soudé à l'entoconide, comme chez le Bison. De même, le parastyle des P2 supérieures montre un alignement avec le métastyle et le paracône, alors que chez l'Aurochs, on note un retrait du parastyle par rapport au métastyle et au paracône au niveau lingual. Enfin, le profil (vue distale) des P4 supérieures est ici convergent au niveau de la partie occlusale, alors qu'il est sub-parallèle chez l'Aurochs (Slott-Moller, 1990 ; Fernandez, 2006).

- ✓ **M1 et M2 inférieures**

Les M1 et M2 inférieures d'Aurochs ont un DMDp/DVLp moyen plus petit par rapport au Bison (fig-IV.1). La sous-espèce d'Aurochs (*Bos primigenius trochoceros*) de Biache-Saint-Vaast est un cas singulier puisque ses dimensions sont systématiquement légèrement supérieures à celles des aurochs des autres sites.

Concernant le matériel des Fieux, les dimensions des M1 et M2 inférieures des couches F1bc, G5-G6 et Iouest sont similaires à celles des Bisons. Malheureusement, cette observation n'est pas démontrée statistiquement, soit l'échantillon est trop faible (F1bc, Iouest), soit l'hétérogénéité des variances est trop importante pour permettre d'appliquer le test de student, ou bien les résultats sont contradictoires pour G5-G6. En effet, soit aucune différence significative n'est observée avec l'Aurochs et le Bison, soit les différences sont significatives avec les deux taxons (tab-IV.2, IV.3, IV.4 et IV.5).

				couche G5-G6			couche G7-I-J		
				n	m	s	n	m	s
				10	27,6	1,3	13	26,3	1,6
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	27	t. 0,504 résultat : NS			t. 1,775 résultat : NS		
		m	27,3						
		s	1,7						
	Livernon	n	20	t. 1,958 résultat : NS			t. 0,169 résultat : NS		
		m	26,4						
		s	1,7						
	Biache Saint Vaast	n	53	t. 0 résultat : NS			t. 3,270 résultat : **HS**		
		m	27,6						
		s	1,2						
bison	Saint Germain la Rivière	n	8	t. 0,336 résultat : NS			t. 2,278 résultat : **S**		
		m	27,8						
		s	1,2						
	Roc de Marcamps	n	11	t. 0,795 résultat : NS			t. 3,050 résultat : **HS**		
		m	28						
		s	1						
	Combe Grenal	n	16	t. 0,521 résultat : NS			t. 1,7331 résultat : NS		
		m	27,3						
		s	1,5						

Tableau IV.2 - Test de student, comparaison du DMDp des M1 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G5-G6			couche G7-I-J		
				n	m	s	n	m	s
				10	18,4	1,7	13	17,3	1,3
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	29	VD			t. 1,445 résultat : NS		
		m	17,8						
		s	0,9						
	Biache Saint Vaast	n	51	VD			t. 7,558 résultat : **THS**		
		m	19,8						
		s	1						
bison	Saint Germain la Rivière	n	8	t. 1,348 résultat : NS			t. 3,808 résultat : **THS**		
		m	19,3						
		s	0,9						
	Roc de Marcamps	n	10	t. 0,608 résultat : NS			t. 2,834 résultat : **S**		
		m	18,8						
		s	1,2						
	Combe Grenal	n	15	t. 0,691 résultat : NS			t. 1,481 résultat : NS		
		m	18						
		s	1,2						

Tableau IV.3 - Test de student, comparaison du DVLp des M1 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G5-G6			couche G7-I-J		
				n	m	s	n	m	s
				12	31,9	1,6	13	31,3	1,3
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	25	t. 1,424 résultat : NS			t. 0,388 résultat : NS		
		m	31,1						
		s	1,6						
	Livernon	n	16	t. 4,583 résultat : **THS**			t. 3,997 résultat : **THS**		
		m	29,1						
		s	1,6						
	Biache Saint Vaast	n	70	t. 0,190 résultat : NS			t. 1,407 résultat : NS		
		m	32						
		s	1,7						
bison	Saint Germain la Rivière	n	6	t. 1,129 résultat : NS			t. 2,054 résultat : NS		
		m	32,9						
		s	2,1						
	Roc de Marcamps	n	9	t. 2,090 résultat : NS			t. 3,440 résultat : **HS**		
		m	33,3						
		s	1,4						
	Combe Grenal	n	16	t. 0,880 résultat : NS			t. 0,197 résultat : NS		
		m	31,4						
		s	1,4						

Tableau IV.4 - Test de student, comparaison du DMDp des M2 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

			couche G7-I-J	
			n	m	s
			13	18,8	1
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	26	t. 3,5233 résultat : **THS**	
		m	20		
		s	1		
	Livernon	n	16	t. 1,133 résultat : NS	
		m	18,4		
		s	0,9		
	Biache Saint Vaast	n	51	t. 3,219 résultat : HS	
		m	19,8		
		s	1		
bison	Saint Germain la Rivière	n	6	t. 4,803 résultat : **THS**	
		m	21,4		
		s	1,3		
	Roc de Marcamps	n	9	t. 4,466 résultat : **THS**	
		m	20,9		
		s	1,2		
	Combe Grenal	n	16	t. 2,788 résultat : **HS**	
		m	19,9		
		s	1,1		

Tableau IV.5 - Test de student, comparaison du DVLp des M2 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

Les dimensions des M2 inférieures de la couche Kouest correspondent également à celles des dents de bisons, mais les M1 inférieures se rapprochent des dimensions des aurochs (fig-IV.1). Le même constat est établi pour les molaires inférieures des couches E et G7-I-J. À nouveau, les résultats du test de student ne sont pas concluants, aucune différence significative n'est observée entre les dents d'Aurochs et de Bisons et celles de la couche G7-I-J. En fait, les comparaisons statistiques sont limitées en raison des valeurs extrêmes de certaines mesures, qui influencent grandement l'écart-type et la variance.

L'échantillon disponible pour les M1 et M2 inférieures est faible et ne permet pas de séparer les deux genres. Par contre, d'un point de vue morphologique, les M1 et M2 inférieures de boviné des différents niveaux archéologiques des Fieux se rapprochent plus des dents de Bison, avec un ectostylide court et une gouttière linguale profonde et plutôt étroite (Slott-Moller, 1990), notamment pour les M1.

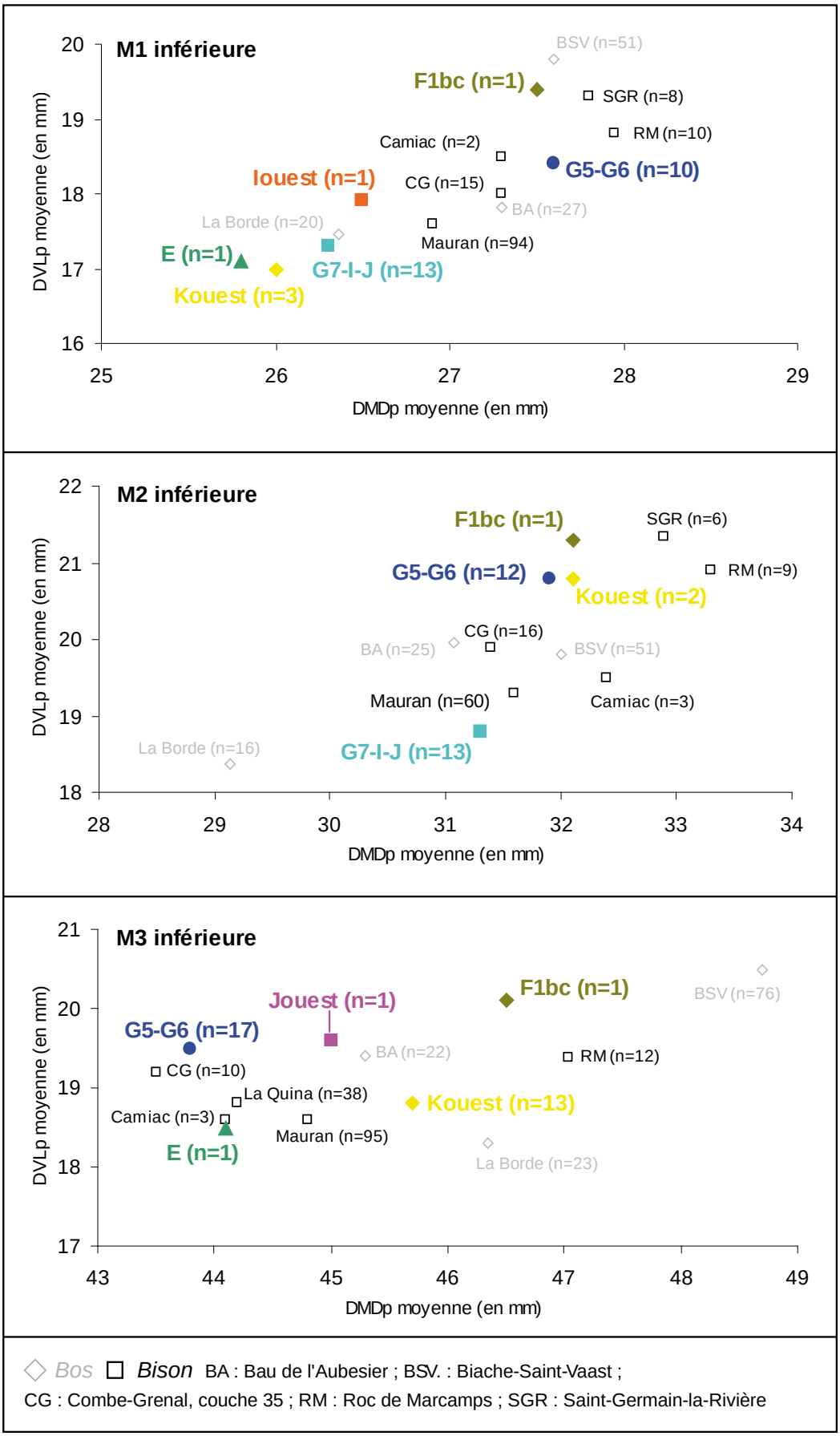


Figure IV.1 - Bovinés ; molaires inférieures, comparaison des moyennes du DMDp avec celles du DVLp

✓ **M3 inférieure**

D'après le DMDp/DVLp des M3 inférieures, la distinction *Bos/Bison* semble marquée, mais il est nécessaire de commenter cette distribution. Comme pour les M1 et M2 inférieures, les dimensions des dents de Biache-Saint-Vaast sont plus importantes (fig-IV.1), en raison de la différence de taille de cette sous-espèce d'aurochs.

Selon P. Fernandez (2006), la variabilité biométrique importante des M3 inférieures au sein des populations d'aurochs induit une faible fiabilité du DMD/DVL, le chevauchement des valeurs des dents de Bison et d'Aurochs ne permettant pas de distinguer les deux genres.

Cette observation est démontrée statistiquement, les M3 inférieures des Fieux ne se singularisent ni de celles des Aurochs, ni de celles des Bisons (tab-IV.6 et IV.7).

La morphologie permet de déterminer plus précisément le boviné présent aux Fieux. Pour l'ensemble des couches, les M3 inférieures présentent un profil convexe du bord vestibulaire du premier lobe, en vue distale ; et l'entostylide est peu marqué. Ces critères morphologiques correspondent aux M3 inférieures de Bison.

✓ **Molaires supérieures**

Les dimensions des molaires supérieures d'Aurochs sont plus grandes que celles de Bison. Ce sont donc de bons éléments pour distinguer les deux genres.

Les molaires supérieures des différentes couches des Fieux sont systématiquement localisées dans le groupe des Bisons (fig-IV.2). Pour les M1 et M2, les dents des couches F1bc, Ks et Jouest sont légèrement plus grandes que celles des autres niveaux archéologiques du gisement.

D'un point de vue statistique, comme pour les molaires inférieures, les valeurs extrêmes de certaines mesures influencent l'écart-type et la variance et limitent les comparaisons entre les données des Fieux et celles concernant l'Aurochs et le Bison (tab-IV.8, IV.9, IV.10, IV.11).

Par contre, pour les M3 supérieures, les dents des couches G5-G6, G7-I-J, Jouest et Kouest diffèrent significativement de celles des Aurochs, et aucune différence significative n'est notée avec celles de bison (tab-IV.12 et IV.13).

Les molaires supérieures ne sont pas nécessairement de meilleurs éléments pour distinguer les deux bovinés, les résultats sont plus pertinents dans cette étude car l'effectif des molaires supérieures est plus conséquent que celui des molaires inférieures.

			couche G5-G6	couche Ks	couche K ouest
			n m s 17 43,8 2,2	n m s 5 44,5 3,6	n m s 10 45,7 2,8
aurochs	Bau de l'Aubesier	n 23 m 45,3 s 2,6	t. 1,922 résultat : NS	t. 0,584 résultat : NS	t. 0,397 résultat : NS
	Livernon	n 23 m 46,3 s 2	t. 3,746 résultat : **THS**	VD	t. 0,701 résultat : NS
	Moru	n 6 m 46,6 s 1,8	t. 2,792 résultat : **HS**	VD	t. 0,700 résultat : NS
	Biache Saint Vaast	n 76 m 48,7 s 4	t. 4,875 résultat : **THS**	VD	VD
bison	Roc de Marcamps	n 12 m 47 s 1,7	t. 4,220 résultat : **THS**	VD	t. 1,342 résultat : NS
	Combe Grenal	n 10 m 43,5 s 3,3	t. 0,284 résultat : NS	t. 0,538 résultat : NS	t. 1,607 résultat : NS
	Enlène	n 36 m 44,1 s 2,1	t. 0,478 résultat : NS	VD	t. 1,980 résultat : NS

Tableau IV.6 - Test de student, comparaison du DMDp des M3 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

			couche Ks	couche K ouest
			n m s 5 17,9 1,1	n m s 13 18,8 0,9
aurochs	Bau de l'Aubesier	n 22 m 19,4 s 0,8	t. 3,541 résultat : **THS**	t. 2,047 résultat : **S**
	Livernon	n 23 m 18,3 s 0,7	t. 1,046 résultat : NS	t. 1,856 résultat : NS
	Biache Saint Vaast	n 86 m 20,5 s 1,2	t. 4,723 résultat : **THS**	t. 4,895 résultat : **THS**
bison	Roc de Marcamps	n 13 m 19,4 s 0,9	t. 2,988 résultat : **THS**	t. 1,700 résultat : NS
	Combe Grenal	n 11 m 19,2 s 1,2	t. 2,056 résultat : **S**	t. 0,932 résultat : NS
	Enlène	n 36 m 19,3 s 0,7	t. 3,906 résultat : **THS**	t. 2,044 résultat : **S**

Tableau IV.7 - Test de student, comparaison du DVLp des M3 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

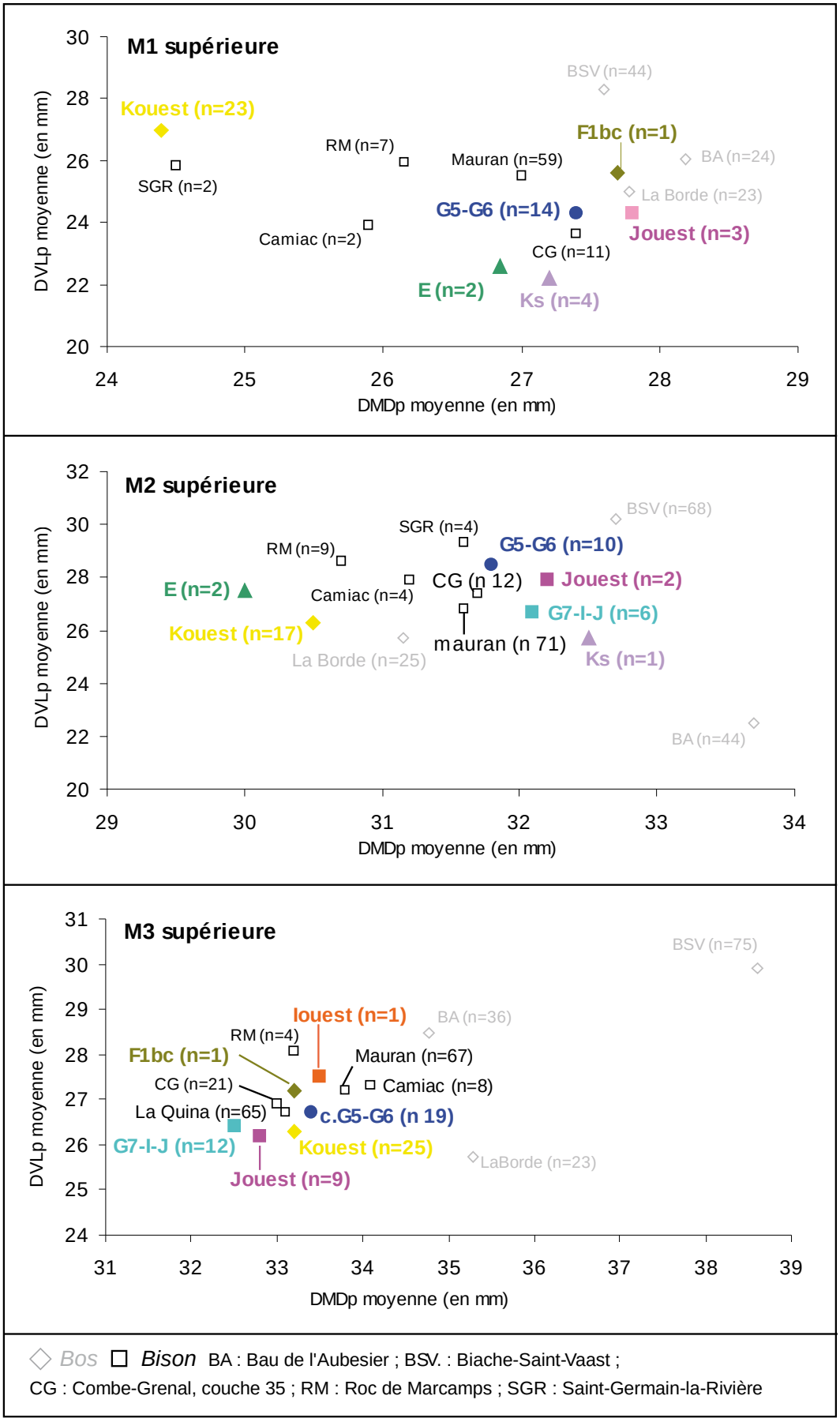


Figure IV.2 - Bovinés ; molaires supérieures, comparaison des moyennes du DMDp avec celles du DVLp

				couche G5-G6			couche G7-I-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s	n	m	s
				14	27,4	2,1	12	27,2	1,4	23	24,4	1,1
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	24	t. 1,208			t. 2,033			VD		
		m	28,2	résultat : NS			résultat : **S**					
		s	1,9									
	Livernon	n	23	t. 0,579			t. 1,347			VD		
		m	27,8	résultat : NS			résultat : NS					
		s	2									
	Biache Saint Vaast	n	47	t. 0,381			t. 1,353			VD		
		m	27,6	résultat : NS			résultat : NS					
		s	1,6									
bison	Roc de Marcamps	n	8	VD			VD			t. 4,493		
		m	26,2							résultat : **THS**		
		s	0,7									
	Combe Grenal	n	12	t. 0			t. 2,56			VD		
		m	27,4	résultat : NS			résultat : NS					
		s	1,7									

Tableau IV.8 - Test de student, comparaison du DMDp des M1 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G5-G6			couche G7-I-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s	n	m	s
				14	24,3	2,5	12	23,8	1,9	23	27	1,7
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	24	VD			t. 3,794			t. 2,141		
		m	26				résultat : **THS**			résultat : **S**		
		s	1,5									
	Livernon	n	23	VD			t. 2,149			t. 4,231		
		m	25				résultat : **S**			résultat : **THS**		
		s	1,5									
bison	Roc de Marcamps	n	7	t. 1,533			t. 1,410			t. 1,518		
		m	25,9	résultat : NS			résultat : **S**			résultat : NS		
		s	1,6									
	Combe Grenal	n	11	VD			VD			t. 6,031		
		m	23,6							résultat : **THS**		
		s	1,1									

Tableau IV.9 - Test de student, comparaison du DVLp des M1 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G5-G6			couche G7-I-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s	n	m	s
				10	31,8	2,3	6	32,1	1,8	17	30,5	1,7
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	50	VD			t. 1,515			VD		
		m	33,7				résultat : NS					
		s	2,5									
	Livernon	n	25	t. 0,823			t. 1,099			t. 1,265		
		m	31,2	résultat : NS			résultat : NS			résultat : NS		
		s	1,8									
	Biache Saint Vaast	n	75	t. 1,373			t. 0,747			t. 4,389		
		m	32,7	résultat : NS			résultat : NS			résultat : **THS**		
		s	1,9									
bison	Roc de Marcamps	n	10	t. 1,241			t. 1,619			t. 0,301		
		m	30,7	résultat : NS			résultat : NS			résultat : NS		
		s	1,6									
	Combe Grenal	n	12	t. 0,234			t. 1,813			t. 1,716		
		m	31,6	résultat : NS			résultat : NS			résultat : NS		
		s	1,7									
	Camiac	n	5	t. 0,457			t. 0,678			t. 0,719		
		m	31,2	résultat : NS			résultat : NS			résultat : NS		
		s	2,6									

Tableau IV.10 - Test de student, comparaison du DMDp des M2 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G5-G6			couche G7-I-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s	n	m	s
				10	28,5	2,4	6	26,7	1,2	18	26,3	1,8
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	44	t. 6,462 résultat : **THS**			VD			VD		
		m	22,5									
		s	2,7									
	Livernon	n	27	VD			t. 1,725 résultat : NS			t. 1,299 résultat : NS		
		m	25,7									
		s	1,3									
	Biache Saint Vaast	n	68	t. 2,793 résultat : **HS**			t. 4,921 résultat : **THS**			t. 8,551 résultat : **THS**		
		m	30,2									
		s	1,7									
bison	Roc de Marcamps	n	9	t. 0,104 résultat : NS			t. 2,361 résultat : **S**			t. 3,185 résultat : **HS**		
		m	28,6									
		s	1,7									
	Combe Grenal	n	12	t. 1,99 résultat : NS			t. 0,128 résultat : NS			t. 0,762 résultat : NS		
		m	26,8									
		s	1,7									

Tableau IV.11 - Test de student, comparaison du DVLp des M2 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G5-G6			couche G7-I-J			couche J ouest			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s	n	m	s	n	m	s
				19	33,4	2,7	12	32,5	2,2	9	26,2	0,8	25	26,3	2
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	36	t. 2,021 résultat : **S**			t. 3,031 résultat : **HS**			t. 2,438 résultat : **S**			t. 2,533 résultat : **S**		
		m	34,8												
		s	2,3												
	Livernon	n	24	VD			VD			t. 4,312 résultat : **THS**			VD		
		m	35,3												
		s	1,4												
	Biache Saint Vaast	n	75	t. 7,281 résultat : **THS**			t. 7,187 résultat : **THS**			VD			t. 8,495 résultat : **THS**		
		m	38,6												
		s	2,8												
bison	Roc de Marcamps	n	5	t. 0,155 résultat : NS			t. 0,619 résultat : NS			t. 0,405 résultat : NS			t. 0 résultat : NS		
		m	33,2												
		s	1,9												
	Combe Grenal	n	22	VD			t. 0,716 résultat : NS			t. 0,285 résultat : NS			t. 1,888 résultat : NS		
		m	33												
		s	1,8												
	Enlène	n	8	VD			t. 0,576 résultat : NS			t. 0,269 résultat : NS			VD		
		m	33												
		s	1,3												

Tableau IV.12 - Test de student, comparaison du DMDp des M3 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G5-G6			couche G7-I-J			couche J ouest			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s	n	m	s	n	m	s
				19	26,7	1,8	12	26,4	1,6	9	26,2	0,8	25	26,3	2
aurochs	Bau de l'Aubesier	n	36	t. 3,526 résultat : **THS**			t. 3,591 résultat : **THS**			VD			t. 4,486 résultat : **THS**		
		m	28,5												
		s	1,8												
	Livernon	n	23	t. 1,965 résultat : NS			t. 1,281 résultat : NS			VD			t. 1,168 résultat : NS		
		m	25,7												
		s	1,5												
	Biache Saint Vaast	n	75	t. 6,922 résultat : **THS**			t. 6,341 résultat : **THS**			VD			t. 8,422 résultat : **THS**		
		m	29,9												
		s	1,8												
bison	Combe Grenal	n	21	VD			t. 1,019 résultat : NS			t. 1,596 résultat : NS			VD		
		m	26,9												
		s	1,2												
	Camiac	n	8	t. 0,838 résultat : NS			t. 1,293 résultat : NS			t. 2,020 résultat : NS			t. 1,309 résultat : NS		
		m	27,3												
		s	1,4												
	Enlène	n	8	VD			VD			t. 0 résultat : NS			VD		
		m	26,2												
		s	0,7												

Tableau IV.13 - Test de student, comparaison du DVLp des M3 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence

Les critères morphologiques confirment l'attribution des molaires supérieures de bovinés des Fieux au genre Bison. En effet, le collet présente une section plutôt trapézoïdale, l'entostyle est relativement court et ne se voit pas en vue mésiale ou distale (*i.e.* décalage des lobes) ; le profil des dents est plus convergent que sub-parallèle.

Un îlot d'émail est noté sur plusieurs molaires (tab-IV.14). Caractère fréquent chez les aurochs ; il existe également chez les bisons, mais à un taux plus faible. Par exemple il est présent à plus de 60 % sur les M1 et à 53 % sur les M2 des Aurochs du Bau de l'Aubesier (Fernandez, 2006), alors qu'il n'est observé que sur 11 % des molaires supérieures de Bison de la Quina (Armand, 2005). De plus, il semble que ce critère serait plus souvent observé chez le Bison fossile (Clot & Marsan, 1986 ; David, 1994). Il existe aussi assez fréquemment sur les molaires supérieures des Bisons européens (*Bison bonasus*) actuels de la forêt de Bialowieza (Brugal, comm. pers.).

Couches	Effectif	n dents avec ilot	% dents avec ilot
G5-G6	M* 34	6	18
G7-I-J	M* 19	4	21
Ks	M* 6	1	17
I ouest	M* 5	1	20
J ouest	M* 17	4	24
K ouest	M1 34	0	0
	M2 20	1	5
	M3 29	4	14

Tableau IV.14 - Pourcentage de molaires supérieures présentant un ilot d'émail en fonction des niveaux archéologiques
M* : regroupement des trois molaires en raison d'effectifs insuffisants par rang dentaire

I.1.2. Le matériel non-dentaire

Seule la morphologie de certains éléments anatomiques est utilisée pour différencier les deux taxons car le matériel osseux est rarement complet, ne permettant pas d'exploiter des données métriques. Sauf mention contraire, tous les critères morphologiques utilisés ci-après sont issus des travaux de S.J. Olsen (1960) et J.-Ph. Brugal (1983) ; ainsi que le travail de J.-L. Guadelli (1999) pour l'os pétreux et de C. Roman (2008) pour les phalanges.

✓ **Le rocher**

L'os temporal est composé de portions pétreuse -ou rocher-, tympanique et écailleuse. Le rocher, en particulier, possède certaines particularités permettant de distinguer les deux taxons :

- en vue médiale : chez le *Bison*, le méat auditif interne est étiré dans le sens rostro-caudal et étroit dans le sens dorso-ventral. Ce méat auditif est relativement moins étiré dans le sens rostro-caudal chez *Bos* ;

- en vue rostrale : le débouché de l'aqueduc de Fallope est large et se poursuit par un sillon jusque sur la face ventrale pour le *Bison*, toutefois, sur certains rochers, ce sillon est absent. Chez *Bos*, le débouché de l'aqueduc de Fallope s'ouvre directement vers le bas.

Sur l'ensemble des rochers des Fieux (n = 31), les critères observés se rapportent au *Bison*. Il s'agit de :

- couches G5-G6 : un rocher droit (S.2145) et deux gauches (S.914, S.940) ;
- couches G7-I-J : un gauche (S.1763) et trois droits (S.2666, S.2486, S.2481) pour la couche G7 ; et deux gauches (S.3340, S.2717) et cinq droits (S.2855, S.3325, S.2888, S.3015, S.2930) pour la couche Icentral ;
- couche Ks : un gauche (S.4911) et un droit (S.5483) ;
- couche Jouest : un gauche (S.432) et deux droits (S.811, 1/580-590/16.XIII) ;
- couche Kouest : sept gauches (S.546, S.1121, S.280, S.533, S.384, 1/610-620/14.XV) et cinq droits (S.205, S.1110, S.301, S.1326, S.370).

Pour les rochers n°S.384 (couche Kouest), et S.2717, S.3015, S.2930 (couche I central), les critères sont moins nettement marqués que les autres et/ou l'altération des surfaces ne permet pas d'étudier leur morphologie.

✓ **Axis**

En vue latérale, la dent de l'axis présente un angle oblique pour le *Bison*, alors qu'elle est bien plus développée chez *Bos*, allant jusqu'à former un angle avec le processus épineux. Cette morphologie oblique caractérise l'axis de la couche K (S.3104).

✓ **Scapula**

En vue distale, la cavité glénoïde est globalement circulaire chez *Bos*, alors qu'elle est plus ovale et allongée chez *Bison*. C'est le deuxième cas de figure qui est constaté pour l'omoplate de l'ensemble G5-G6 (S.957) et celle de la couche Kouest (S.213)

✓ **Radius**

Au niveau de l'extrémité proximale, le relief latéral d'insertion est largement développé et saillant chez *Bos*, alors qu'il est bombé et assez peu développé (plus aplati) chez *Bison*. Pour ce dernier, le bord antérieur de la surface articulaire est plus sinueux que chez *Bos* dans la partie médiale.

De plus, en vue médiale, l'insertion du muscle biceps brachial est plus étendue et de forme rectangulaire chez *Bison*, il est plus petit, moins creusé et de forme trapézoïdale chez *Bos*.

Les critères morphologiques de l'extrémité proximale du radius de la couche G7 (S.2092) se rapportent aux descriptions données pour le Bison.

✓ **Métacarpe**

La facette articulaire pour le capitato-trapézoïde est quadrangulaire pour le *Bos* et plus trapézoïdale chez *Bison*. L'extrémité proximale de la couche E (os non numéroté), les trois extrémités proximales de la couche Kouest (S.188, S.974, 1/610-620/12.XIII) et celle de l'ensemble G5-G6 (S.911) présentent le même critère que celui observé chez *Bison*.

✓ **Tibia**

En vue médiale, l'extrémité distale du tibia de *Bos* présente une dépression, là où le muscle fléchisseur latéral du doigt passe, ce qui n'est pas observé chez *Bison*. Cette dépression n'est pas observée sur l'extrémité distale de tibia droite de la couche G7 (S.2034) et celles de la couche Kouest (un gauche : 1/600-610/12.XIII, et un droit : S.235).

✓ **Calcanéus**

En vue postérieure, le *sustentaculum tali* forme un angle presque perpendiculaire avec le bord plantaire chez *Bos*, alors qu'il est plus oblique chez *Bison*. Sur le calcanéus de la couche Kouest (1/620-630/13.XIV), le *sustentaculum tali* présente un angle de forme oblique, comme chez Bison.

✓ **Talus** (McCuaig Balkwill & Cumbaa, 1992)

En vue postérieure, la séparation des surfaces articulaires du calcanéus et du cubonaviculaire forme un sillon dont la forme diffère entre les deux espèces. Le sillon est accusé, oblique et concave vers le haut chez *Bison* ; il est plus court, moins profond et à peu près perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'os chez *Bos*.

La position du tubercule médial par rapport à la ligne qui passe par les bords proximaux de la trochlée distale (face antérieure) est également discriminante. Le tubercule est localisé en dessous de cette ligne chez *Bos*, il est sur ou au-dessus de la ligne chez *Bison*.

Pour la couche G7, un talus droit présente les critères reconnus chez *Bison* (S.2068), de même pour trois talus de la couche Kouest : un gauche (S.904) et deux droits (S.201, S.194).

✓ **Cubo-naviculaire**

En vue distale, chez *Bison*, les surfaces articulaires avec le petit cunéiforme et le grand cunéiforme sont fusionnées, tandis que pour *Bos* elles sont séparées. Le premier cas est observé pour un cubo-naviculaire gauche de la couche G7 (S.2853) et deux cubo-naviculaires droits de la couche Kouest (S.178, 1/620-630/13.XIV) ; la fusion des surfaces articulaires semble également présente pour un troisième cubo-naviculaire (S.1124) de la même couche, bien que l'abrasion de la surface externe complique la lecture de la pièce.

✓ **Phalange I antérieure et postérieure**

En vue dorsale, les phalanges I antérieures comme postérieures de *Bison* présentent une tubérosité plus prononcée juste en dessous de la surface articulaire proximale. Celle-ci est absente chez *Bos*. Par ailleurs, l'encoche en 'V' située entre les deux cavités glénoïdes est bien plus profonde chez *Bos* et l'est beaucoup moins chez *Bison*. Les critères mentionnés pour *Bison* sont ceux observés sur les deux phalanges antérieures (S.217 ; S.1418) et la phalange postérieure (S.903) de la couche Kouest.

✓ **Phalange II antérieure et postérieure**

En vue latérale, le bord dorsal des phalanges antérieure et postérieure est sub-rectiligne chez *Bison* et plus convexe chez *Bos*. Toutefois, seule l'observation du condyle distal permet de clairement différencier les deux espèces. Cette portion de la phalange présente une saillie, après la diaphyse, bien plus marquée chez *Bison* que chez *Bos*, qui « *donne l'impression d'un champignon chez Bison, mais pas chez Bos* » (McCuaig Balkwill & Cumbaa, 1992 : 176). Les trois phalanges postérieures de la couche Kouest (S.1391 ; S.272 ; S.170) sont déterminées comme appartenant au *Bison* d'après ces critères ; tout comme la phalange antérieure de la couche Jouest (S.473).

I.1.3. Sex-ratio

Le dimorphisme sexuel est bien marqué chez les grands bovidés, les mâles étant de plus grande taille que les femelles. Malheureusement, en raison de la forte fragmentation du matériel, les données métriques disponibles sont peu nombreuses et limitent l'étude du sex-ratio.

La distinction mâles/femelles est réalisée pour cinq extrémités proximales de métacarpes, ainsi que pour trois extrémités distales de tibia (fig-IV.3). Pour le métacarpien, seuls des mâles sont présents. Un pour la couche E, un autre pour l'ensemble G5-G6 et deux individus pour la couche Kouest (deux extrémités proximales gauches et une droite).

Concernant l'extrémité distale de tibia, un mâle est observé pour la couche G7 ; un mâle et une femelle pour la couche Kouest.

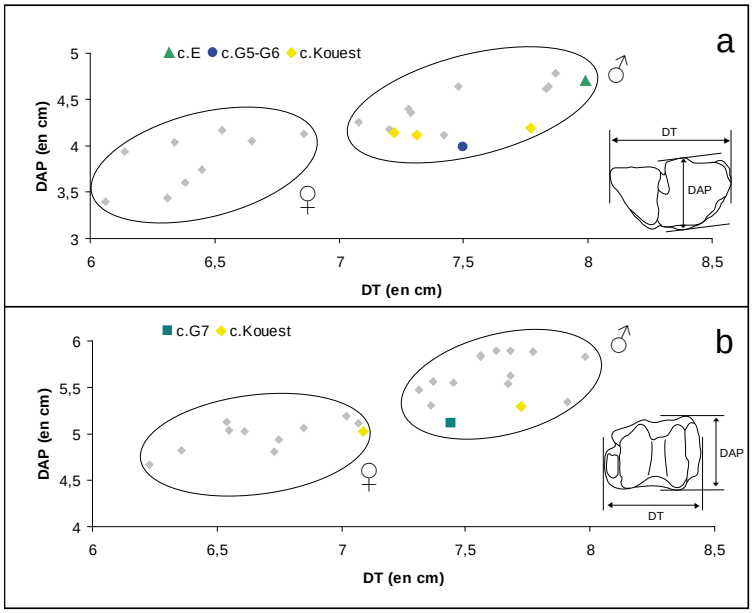


Figure IV.3 - Bovinés, sex-ratio d'après le métacarpe proximal (a) et le tibia distal (b)
(données de référence *in* Speth, 1983)

I.1.4. Synthèse

Les données métriques n'apportent que peu d'informations, la variabilité des mesures au sein des échantillons est le plus souvent trop importante pour permettre des comparaisons statistiques avec les sites de référence. De même, s'il est possible de déterminer le sexe de certains individus, les données restent limitées pour établir un sex-ratio qui permettrait de mieux définir la nature des troupeaux exploités (*i.e. nursery versus* groupe des célibataires).

Par contre, les critères morphologiques permettent de distinguer plus aisément le Bison de l'Aurochs. L'observation du matériel des Fieux met en évidence la présence exclusive du Bison sur ce gisement, quel que soit le niveau archéologique considéré.

Il faut noter que les restes non dentaires de certaines couches sont trop fragmentés pour établir les déterminations taxonomiques et seule la morphologie des dents a permis de déterminer le genre. Il s'agit des couches Iouest, F1bc et F2abc.

I.2. LES CERVIDÉS : LE CERF

Au début du Dernier Glaciaire, deux cerfs sont présents dans le Bassin Aquitain (Pech-de-l'Azé II, Combe Grenal, abri Olha) : l'un de petite taille (*Cervus simplicidens*), l'autre de plus grande taille (*Cervus elaphus*). Le premier est associé à un milieu tempéré, alors que le second est plus ubiquiste et peut évoluer dans des environnements plus froids et moins boisés (Guadelli, 1996).

Les critères de distinction reposent sur la biométrie des jugales et des troisièmes phalanges, ainsi que sur la morphologie des dents qui sont plus simples chez le petit Cerf, d'où son nom (Laquay, 1981 ; Guadelli, 1987). Bien que la variabilité des mesures prises au collet soit moindre que celle des mesures prises au niveau de la surface occlusale, ce sont ces dernières qui ont tout de même été retenues car plus nombreuses pour les sites de référence.

Les troisièmes phalanges sont rarement entières sur le gisement des Fieux (le plus souvent seul l'apex est conservé), la distinction des deux cerfs se base uniquement sur la métrique du matériel dentaire. Comme pour les bovinés, les couches G7 et I-J secteur central sont regroupées afin d'augmenter le corpus disponible pour ces niveaux archéologiques.

Le DMD/DVL des molaires permet d'observer la distribution des deux cerfs des sites de référence et celle des différentes couches archéologiques des Fieux. Cette projection souligne la présence exclusive des dents des Fieux au sein du groupe du Cerf élaphe (fig-IV.4 et IV.5). Les données utilisées pour cette projection sont présentées en annexe 8 et les variables mesurées en annexe 9.

Le nombre d'individus au sein de certaines séries est suffisant pour utiliser l'outil statistique et comparer le matériel des Fieux avec celui des sites de références. Ainsi, les dimensions du DMDo moyen des M1 supérieures des couches G7-I-J et Kouest est similaire à celui des sites à cerf élaphe et aucune différence significative n'est observée (tab-IV.15).

La différence très hautement significative observée entre les niveaux à Cerf élaphe de Combe-Grenal et les couches moustériennes des Fieux résulte des petites largeurs des M1 supérieures par rapport à celles de Combe-Grenal (tab-IV.16 et annexe 8). Le même constat est effectué pour le DMDo des M2 supérieures (tab-IV.17) ; ainsi que pour le DVLo des dents des Fieux (couches G7-I-J et Kouest) et celui des Canalettes (tab-IV.18).

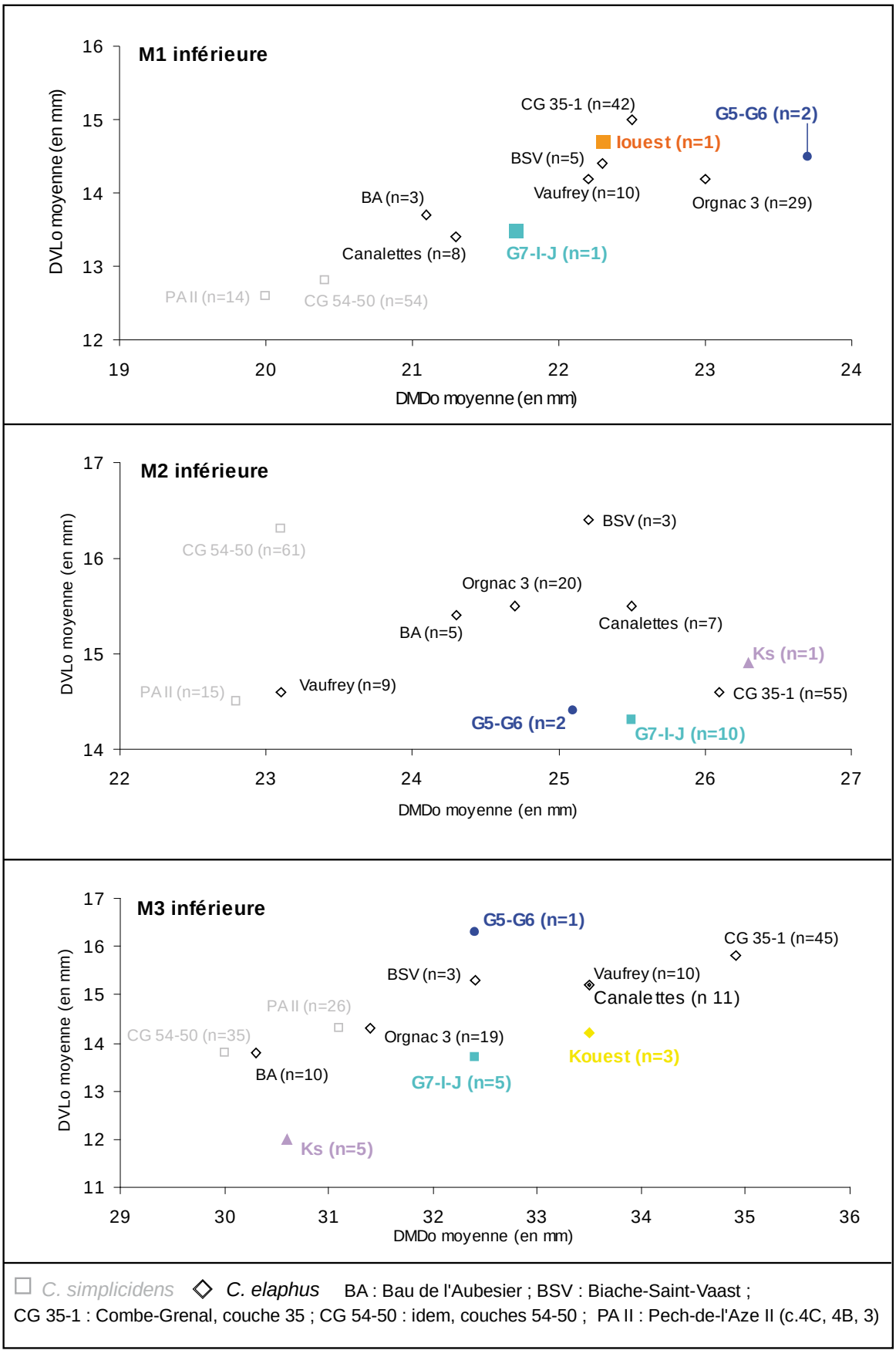
Ces différences peuvent résulter des problèmes liés aux mesures prises sur la face occlusale qui sont plus sensibles à la variabilité que celles prises au collet. Mais ces dernières sont peu nombreuses dans la littérature.

L'échantillon des M3 supérieures et M1 inférieures est trop petit pour les différents niveaux archéologiques et ne permet pas d'établir des comparaisons statistiques (*cf*. annexe 8).

Par contre, pour les M2 inférieures, lorsque l'homogénéité des variances est effective, aucune différence significative n'est observée entre les Cerfs de l'ensemble G7-I-J et les sites de référence à *C. elaphus*, alors qu'une différence hautement significative est notée avec les niveaux à *C. simplicidensis* de Combe-Grenal (tab-IV.19 et IV.20).

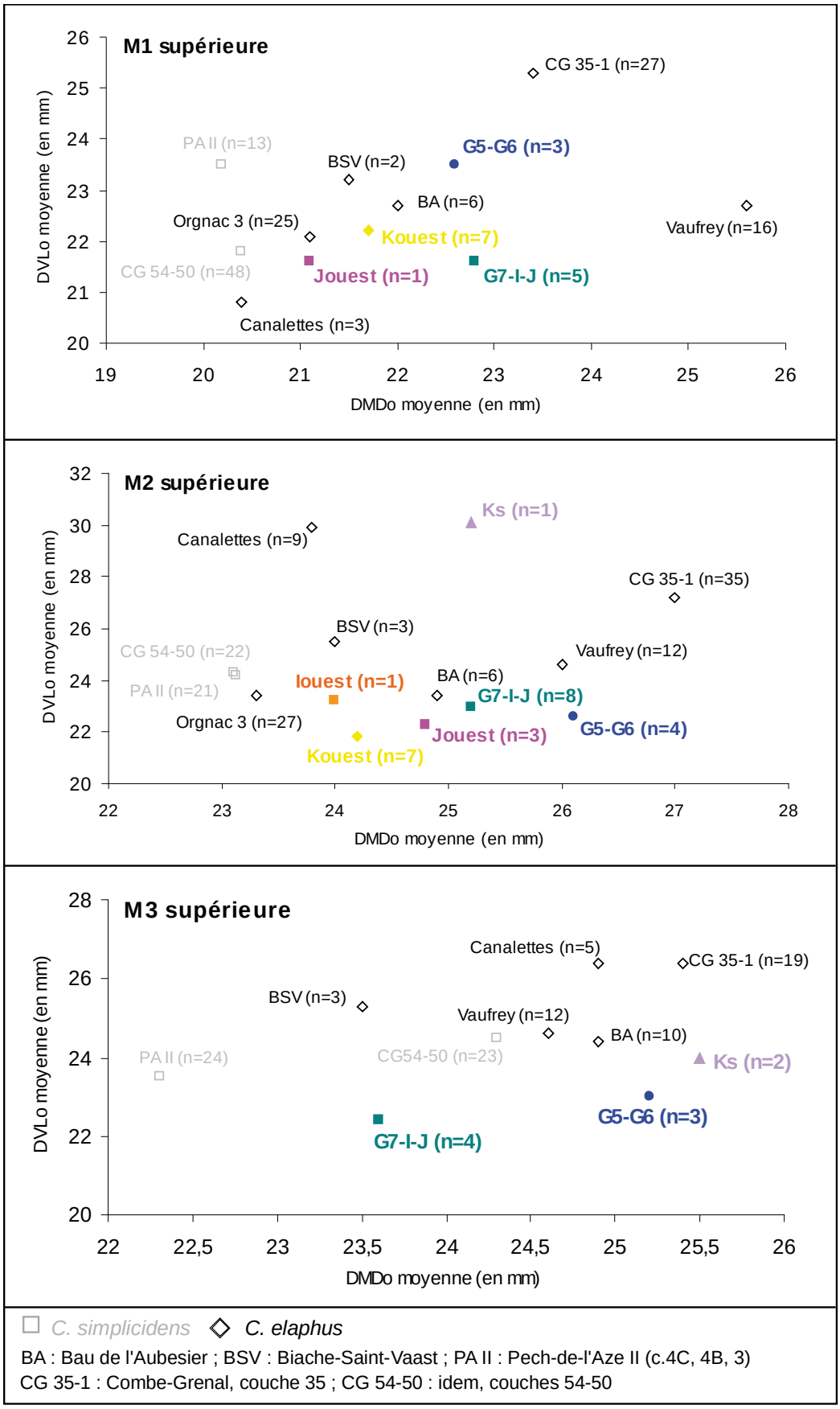
Cette observation n'est plus vérifiée pour les M3 inférieures, pour lesquelles tous les cas sont observés. La petite dimension des dents des couches G7-I-J et Ks en est certainement à l'origine de cette différence (tab-IV.21 et IV.22).

Au final, il faut noter que les séries testées ne diffèrent jamais significativement du site du Bau de l'Aubesier. Lors de l'étude des jugales de ce gisement, il avait été noté que ces dernières se situaient dans la limité inférieure de l'intervalle de variation des Cerfs élaphes, mais étaient tout de même plus grandes que celles du Cerf simplicidens (Fernandez, 2006). Cette remarque concerne également le matériel dentaire des cerfs des Fieux.



□ *C. simplicidens* ◇ *C. elaphus* BA : Bau de l'Aubesier ; BSV : Biache-Saint-Vaast ; CG 35-1 : Combe-Grenal, couche 35 ; CG 54-50 : idem, couches 54-50 ; PA II : Pech-de-l'Aze II (c.4C, 4B, 3)

Figure IV.4 - Cerf ; molaires inférieures, comparaison des moyennes du DMDo avec celles du DVLo



BA : Bau de l'Aubesier ; BSV : Biache-Saint-Vaast ; PA II : Pech-de-l'Aze II (c.4C, 4B, 3)
CG 35-1 : Combe-Grenal, couche 35 ; CG 54-50 : idem, couches 54-50

Figure IV.5 - Cerf ; molaires supérieures, comparaison des moyennes du DMDo avec celles du DVLo

				couche G7-I-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s
				5	22,8	1,5	7	21,7	2,6
simplicidens	Pech de l'Aze II	n m s	13 20,2 0,9	t. 4,568 résultat : **THS**			VD		
	Combe Grenal c.54-40	n m s	49 20,4 0,9	VD			VD		
elaphus	Bau de l'Aubesier	n m s	7 22 1,8	t. 0,810 résultat : NS			t. 0,186 résultat : NS		
	Combe Grenal c.35-1	n m s	28 23,4 1,9	t. 0,667 résultat : NS			t. 1,450 résultat : NS		

Tableau IV.15 - Test de student, comparaison du DMDo des M1 supérieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G7-I-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s
				5	21,6	1,3	7	22,2	2,2
simplicidens	Pech de l'Aze II	n m s	13 23,5 1	t. 3,334 résultat : **HS**			t. 2,451 résultat : **S**		
	Combe Grenal c.54-50	n m s	48 21,8 1,2	t. 0,325 résultat : NS			t. 0,811 résultat : NS		
elaphus	Bau de l'Aubesier	n m s	6 22,7 2	t. 1,053 résultat : NS			t. 0,535 résultat : NS		
	Combe Grenal c.35-1	n m s	27 25,3 1,4	t. 5,479 résultat : **THS**			t. 5,251 résultat : **THS**		

Tableau IV.16 - Test de student, comparaison du DVLo des M1 supérieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G7-I-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s
				8	25,2	1,6	7	24,2	1,7
simplicidens	Pech de l'Aze II	n m s	21 23,1 0,9	VD			VD		
	Combe Grenal c.54-50	n m s	36 24,9 0,9	VD			VD		
elaphus	Bau de l'Aubesier	n m s	8 24,9 2	t. 0,331 résultat : NS			t. 0,724 résultat : NS		
	Combe Grenal c.35-1	n m s	35 27 1,3	t. 3,387 résultat : **THS**			t. 4,9453 résultat : **THS**		

Tableau IV.17 - Test de student, comparaison du DMDo des M2 supérieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G7-l-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s
				8	23	2	7	21,8	2,6
simplicidens	Pech de l'Aze II	n m s	22 24,3 1,4	t. 2,003 résultat : NS			VD		
	Combe Grenal c.54-50	n m s	40 24,7 1	VD			VD		
elaphus	Bau de l'Aubesier	n m s	6 23,4 1,2	t. 0,432 résultat : NS			t. 1,380 résultat : NS		
	Combe Grenal c.35-1	n m s	36 27,2 1,2	VD			VD		
	les Canalettes	n m s	9 29,9 1,7	t. 7,692 résultat : **THS**			t. 7,363 résultat : **THS**		

Tableau IV.18 - Test de student, comparaison du DVLo des M2 supérieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G7-l-J		
				n	m	s
				10	25,2	2,2
simplicidens	Pech de l'Aze II	n m s	15 22,8 0,8	VD		
	Combe Grenal c.54-50	n m s	62 23,1 2,2	t. 3,201 résultat : **HS**		
elaphus	Bau de l'Aubesier	n m s	6 24,3 2,5	t. 1,005 résultat : NS		
	Combe Grenal c.35-1	n m s	56 26,1 1,5	VD		
	les Canalettes	n m s	7 25,5 1,9	t. 0 résultat : NS		

Tableau IV.19 - Test de student, comparaison du DMDo des M2 inférieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G7-l-J		
				n	m	s
				10	14,3	1,6
simplicidens	Pech de l'Aze II	n m s	15 14,5 0,5	VD		
	Combe Grenal c.54-50	n m s	61 16,3 1	VD		
elaphus	Bau de l'Aubesier	n m s	5 15,4 2	t. 1,159 résultat : NS		
	Combe Grenal c.35-1	n m s	55 14,6 0,9	VD		
	les Canalettes	n m s	10 15,5 1,1	t. 1,954 résultat : NS		

Tableau IV.20 - Test de student, comparaison du DVLo des M2 inférieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G7-I-J			couche Ks		
				n	m	s	n	m	s
				5	32,4	1,5	5	30,6	2,9
simplicidens	Pech de l'Aze II	n	26	t. 1,678			t. 0,558		
		m	31,1	résultat : NS			résultat : NS		
		s	1,6						
	Combe Grenal c.54-50	n	35	t. 3,347			VD		
		m	30	résultat : **HS**					
		s	1,5						
elaphus	Bau de l'Aubesier	n	10	VD			t. 0,176		
		m	30,3				résultat : NS		
		s	3,2						
	Combe Grenal c.31-1	n	45	t. 2,984			VD		
		m	34,9	résultat : **HS**					
		s	1,8						
	les Canalettes	n	11	t. 1,007			t. 2,221		
		m	33,5	résultat : NS			résultat : **S**		
		s	2,2						

Tableau IV.21 - Test de student, comparaison du DMDo des M3 inférieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence

				couche G7-I-J			couche K ouest		
				n	m	s	n	m	s
				5	13,7	1,5	5	12	1,5
simplicidens	Pech de l'Aze II	n	30	t. 1,157			t. 4,437		
		m	14,3	résultat : **THS**			résultat : **S**		
		s	1						
	Combe Grenal c.54-50	n	42	VD			VD		
		m	13,8						
		s	0,7						
elaphus	Bau de l'Aubesier	n	13	t. 0,110			t. 1,977		
		m	13,8	résultat : NS			résultat : NS		
		s	1,8						
	Combe Grenal c.31-1	n	46	t. 4,248			t. 7,687		
		m	15,8	résultat : **THS**			résultat : **THS**		
		s	1						
	les Canalettes	n	11	t. 2,387			t. 5,093		
		m	15,2	résultat : **S**			résultat : **THS**		
		s	1						

Tableau IV.22 - Test de student, comparaison du DVLo des M3 inférieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence

II. LES PÉRISSODACTYLES

II.1. LES RHINOCEROTIDÉS

Le Rhinocéros étrusque (*Dicerorhinus etruscus*) n'est pas retenu pour cette étude car d'âge plus ancien que les niveaux archéologiques présents aux Fieux. Par contre, trois espèces sont susceptibles d'être présentes à cette période, il s'agit du Rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), du Rhinocéros de Merck (*Dicerorhinus mercki*) et du Rhinocéros de prairie (*Dicerorhinus hemitoechus*).

Le nombre de restes de rhinocérotidés est peu conséquent, avec dix-sept vestiges pour l'ensemble des niveaux archéologiques ; seuls cinq d'entre eux sont suffisamment bien conservés pour être mesurés (tab-IV.23).

couche	dent	n°inventaire	DMD	DVL		
F1bc	M2 supérieure	*S.10040*	55,8	57,9		
Ks	P3 supérieure	*S.5716*	x	x		
louest	P3 supérieure	*S.2302*	x	x		
Jouest	M2 inférieure	*S.852*	50	28,3		
	DP2 supérieure	*S.440*	x	x		
Kouest	déciduale	*S.3214*	x	x		
	P3 inférieure	*S.3215*	x	x		
	P3 inférieure	*S.3315*	x	x		
	M2 inférieure	*S.3158*	x	x		
	P3 supérieure	*S.677*	x	x		
couche	**os**	**n°inventaire**	**DT**	**DAP**	**DT dia**	**DAP dia**
E	2° métacarpien px	*4/25.IX/z?*	38,5	39,9	34	25,8
	grand cunéiforme	*2/25.IX/z?*	x	x	x	x
	3° métatarsien px	*1/25?IX/z?*	51,4	44,4	45,4	e 22,8
	4°métatarsien px	*3/25.IX/z?*	e 42,5	e 39,9	x	x
F1bc	lombaire	S.10016	x	x	x	x
Ks	radius px	S.5500	x	x	x	x
Kouest	métapode px	S.3353	x	x	x	x

Tableau IV.23 - Rhinocérotidés ; inventaire du matériel et métrique (*nota* : le DT et DAP des métapodes de la couche E correspond à la partie proximale de ces éléments anatomiques)
x : vestige fragmenté

Les restes de la couche E sont attribués au Rhinocéros de prairie (*Dicerorhinus hemitoechus*) d'après les dimensions[1] des extrémités proximales des 2° métacarpiens, 3° et 4° métatarsiens (fig. IV-6). Le grand cunéiforme est également attribué à cette espèce puisqu'une connexion anatomique existe entre cet os et le troisième métatarsien. La mauvaise conservation des surfaces osseuses a grandement limité les comparaisons morphologiques de ces éléments anatomiques.

La présence du Rhinocéros de prairie dans cette couche archéologique indique un environnement relativement ouvert (type prairie-parc), avec des bosquets d'arbres (Guérin, 1996c).

Les autres restes de rhinocérotidés (niveaux du Paléolithique moyen et Gravettien moyen-récent pour la couche F1bc) sont attribués au Rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*). Seules deux molaires permettent d'établir des comparaisons métriques (couches F1bc : M2 supérieure ; couche Jouest : M2 inférieure). Dans les deux cas, ces dents se situent dans les intervalles de variation du rhinocéros laineux (fig-IV.7).

Les dimensions de la M2 inférieure de la couche Jouest, sont comprises dans les intervalles de variation du Rhinocéros laineux et du Rhinocéros de prairie. D'après les caractères morphologiques, les restes de ce niveau archéologique sont bel et bien attribuables au Rhinocéros laineux : absence de

[1] - les variables mesurées sont les mêmes que celles prises par C. Guérin, 1980

cingulums latéraux pour la M2 inférieure (comme pour la couche Kouest) et médifossette fermée pour la deuxième déciduale supérieure.

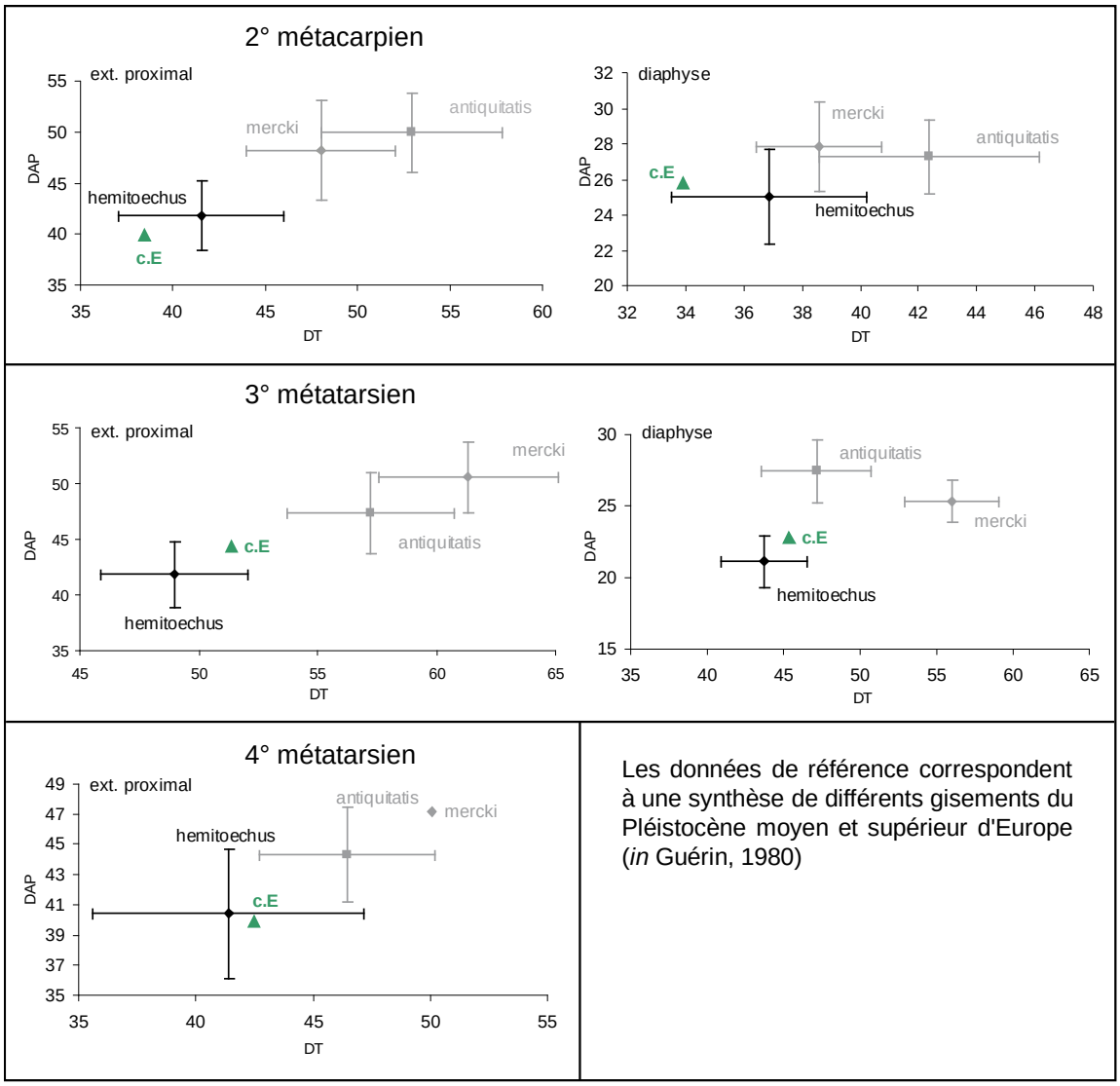


Figure IV.6 - Rhinocérotidés ; métapodes, DT/DAP avec figuration des moyennes et écarts types
(ext. : extrémité ; données in Guérin, 1980 ; d'après les moyennes des différents gisements du Pléistocène moyen et supérieur d'Europe)

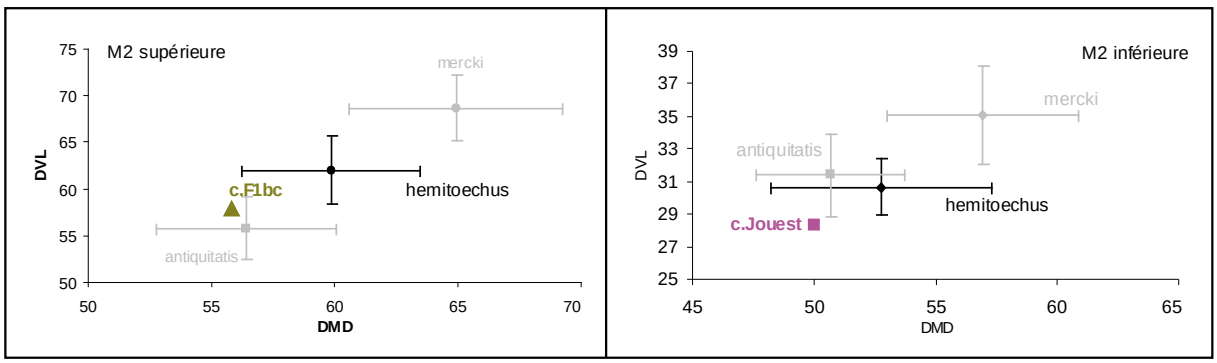


Figure IV.7 - Rhinocérotidés ; jugales, DMD/DVL avec figuration des moyennes et des écarts-type
(données in Guérin, 1980 ; d'après les moyennes des différents gisements du Pléistocène moyen et supérieur d'Europe)

Les critères morphologiques des prémolaires ont également permis de déterminer l'espèce de Rhinocéros présente dans les autres couches du Paléolithique moyen (Ks, Iouest et Kouest) en se basant sur les descriptions données par C. Guérin (1980).

Ainsi, le profil de l'ectolophe des P3 supérieures (couches Ks, Iouest et Kouest) est proche de celui du Rhinocéros laineux avec un pli du paracône moins saillant vers l'extérieur que les ondulations qui lui succèdent ; la médifossette de ces trois dents est fermée. Quant aux P3 inférieures de la couche Kouest, elles présentent des vallées en 'V' aigu et les cingulums latéraux ne sont pas observés comme pour le Rhinocéros laineux.

Le Rhinocéros laineux est très souvent associé au Mammouth. Sa présence indique un environnement ouvert et surtout plus froid, à la différence du Rhinocéros de prairie.

II.2. LES ÉQUIDÉS

Il est possible de distinguer les chevaux caballins du Quaternaire en Europe d'après les dimensions et proportions de leurs dents et métapodes, notamment le métacarpien (Eisenmann, 1980).

Globalement, il est admis qu'*Equus mosbachensis* est présent entre 500-300 ka ; *Equus taubachensis* est rencontré dans les gisements antérieurs à 100 ka ; les restes d'*Equus germanicus* sont observés dans les sites entre 100-30 ka ; ceux d'*Equus gallicus* entre 35-20 ka et ceux d'*Equus arcelini* sont présents dans les gisements à partir de 15 ka (Eisenmann, 1991, Guadelli, 1991). Toutefois, cette répartition chronologique ne correspond pas à un schéma biostratigraphique ; les formes caballines sont encore trop mal connues actuellement et les échantillons sont insuffisants pour déterminer si ces changements résultent de migrations ou d'évolutions locales (Eisenmann, 1991 : 755). D'ailleurs, on observe la persistance de taxons « archaïques » dans certaines régions et pour des périodes récentes. Par exemple, *E. germanicus* est encore rencontré au Tardiglaciaire en Provence (Brugal *et al*., 2001) alors qu'il est généralement admis qu'à partir du début de l'OIS 2, ce taxon n'est plus observé.

L'analyse biométrique des restes de chevaux caballins ne concerne pas *E. mosbachensis*, ni *E. taubachensis*, de périodes trop anciennes par rapport aux Fieux. De plus, cette étude est grandement limitée par l'état de conservation du matériel. Les métapodes sont peu nombreux sur l'ensemble de l'archéoséquence (n = 8) et très rarement complets (n = 1).

Si les jugales sont plus abondantes (n = 81), à nouveau l'effectif mesuré est faible compte tenu du petit nombre de jugales complètes. Ainsi, seules quinze dents ont pu être mesurées (soit 18,5 %) pour l'ensemble du gisement ; la hauteur de la majorité d'entre n'est pas conservée. Les variables mesurées retenues sont le DMD et le DVL, pris au niveau de la surface occlusale (les mesures au point P ne pouvant être prises en raison de la fragmentation des dents). Ces variables sont illustrées en annexe 9, les données métriques présentées en annexe 10.

Les dimensions des P4 inférieures des couches F1bc, G5-G6 et Kouest correspondent à celles des dents du groupe *Equus germanicus* (fig-IV.8 et IV.9). Bien que l'échantillon pour ces couches soit peu important, la période chronologique à laquelle ce cheval est présent dans les faunes d'Europe de l'ouest correspond à la datation relative de ces niveaux (*i.e.* Paléolithique moyen récent).

La couche Ks diffère des autres couches moustériennes, puisque le DMD et le DVL moyens de la P2 supérieure se situe dans l'aire de variation des dents d'*Equus gallicus* (fig-IV.8). Malheureusement, cette attribution ne repose que sur un seul reste dentaire, il est donc hasardeux de la confirmer.

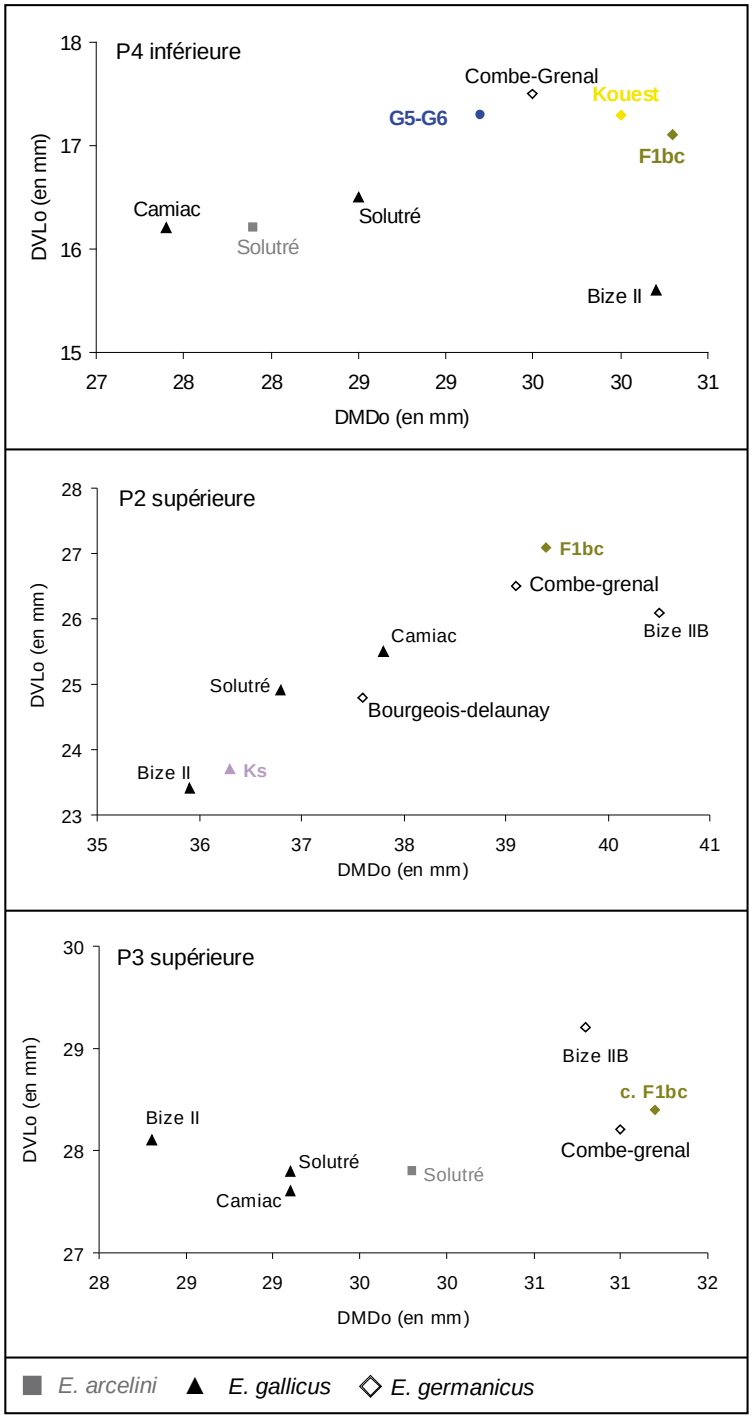


Figure IV.8 - Equidés ; prémolaires, comparaison des moyennes du DMDo avec celles du DVLo

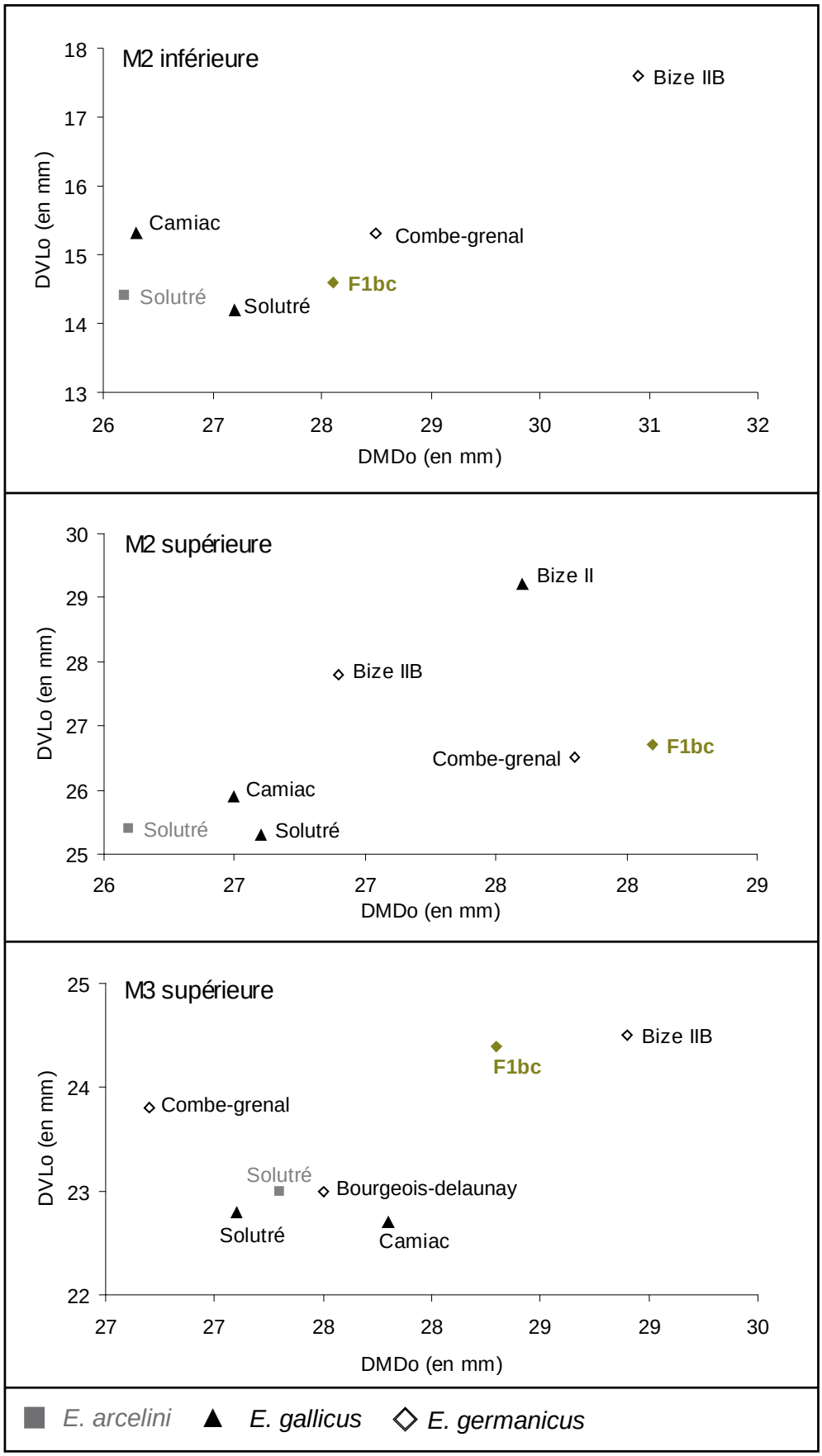


Figure IV.9 - Equidés ; molaires, comparaison des moyennes du DMDo avec celles du DVLo

III. LES CANIDÉS : le Renard

A la différence du Goupil, relativement ubiquiste, le Renard polaire est inféodé à un biotope de milieu ouvert et arctique. Déterminer sa présence au sein d'une association faunistique permet de préciser le paléoenvironnement au moment de l'accumulation. À la différence des autres espèces pour lesquelles les couches G7 et I-J du secteur central avaient été regroupées, ici ces deux ensembles archéologiques sont distingués. En effet, la couche G7 est supposée comme plus froide ce qu'indique la présence du renne et du tétras lyre, qui sont absents des couches I-J (*cf.* chapitre IX).

Les principales données permettant de différencier les deux espèces sont métriques (Poplin, 1976b ; Altuna, 2004 ; Baryshnikov, 2006), l'Isatis étant plus petit que le Goupil. Les différences sont visibles sous la forme de diagrammes de dispersion. Les limites de cette méthode concernent les zones de chevauchement entre les Renards polaires les plus grands et les Renards roux les plus petits.

L'analyse des mélanges (*mixture analysis*) permet de pallier ce biais (Monchot & Gendron, 2009) mais nécessite un échantillon conséquent. Or, les restes de renard des Fieux sont peu nombreux et rarement complets. C'est pourquoi la première méthode a été utilisée. Les données métriques sont présentées dans l'annexe 11, les variables mesurées sur les restes dentaires dans l'annexe 9, celles prises sur le squelette post-crânien correspondent aux mesures décrites *in A.* Von den Driesch (1976) et M. Gerbe (2003) pour les calcanéus.

III.1. LE MATÉRIEL DENTAIRE

Les prémolaires et molaires permettent de discriminer les deux espèces. Si les différents rangs dentaires sont présents aux Fieux, seules les quatre dents les mieux conservées sont retenues : M1 et M2 inférieures, P4 et M1 supérieures.

Les dents de vulpinés des couches du Paléolithique supérieur (E, F1bc et F2abc) ne sont pas mesurées en raison de leur fragmentation. La distinction des deux genres ne concerne donc que les niveaux du Paléolithique moyen.

Pour les couches I-J secteur central, Ks, Iouest et Kouest, les restes dentaires de Vulpinés sont clairement attribués au Renard roux (fig-IV.10), leurs dimensions correspondant à celles du Goupil.

Sur les vingt-cinq dents de la couche G7, une seule est mesurable. C'est une dent d'un sujet adulte puisque les racines sont fermées. Cette M1 inférieure se situe nettement en deçà de la limite inférieure de dispersion des dents de Renard polaire (fig-IV.10) et suggère la présence d'un très petit Renard polaire, ce qui est confirmé par le squelette post-crânien (*cf. infra*).

La couche J ouest est plus problématique. Sur les neuf dents de renard présentes, une seule est complète : une M1 inférieure. Elle se situe dans la zone de chevauchement entre les deux espèces

(fig-IV.10). Bien que cette dent soit située au milieu de la distribution des restes d'Isatis et à la limite de la distribution des restes appartenant au Renard roux, elle est tout de même attribuée à la seconde espèce en raison de la taille des autres éléments squelettiques de vulpinés présents dans cette couche.

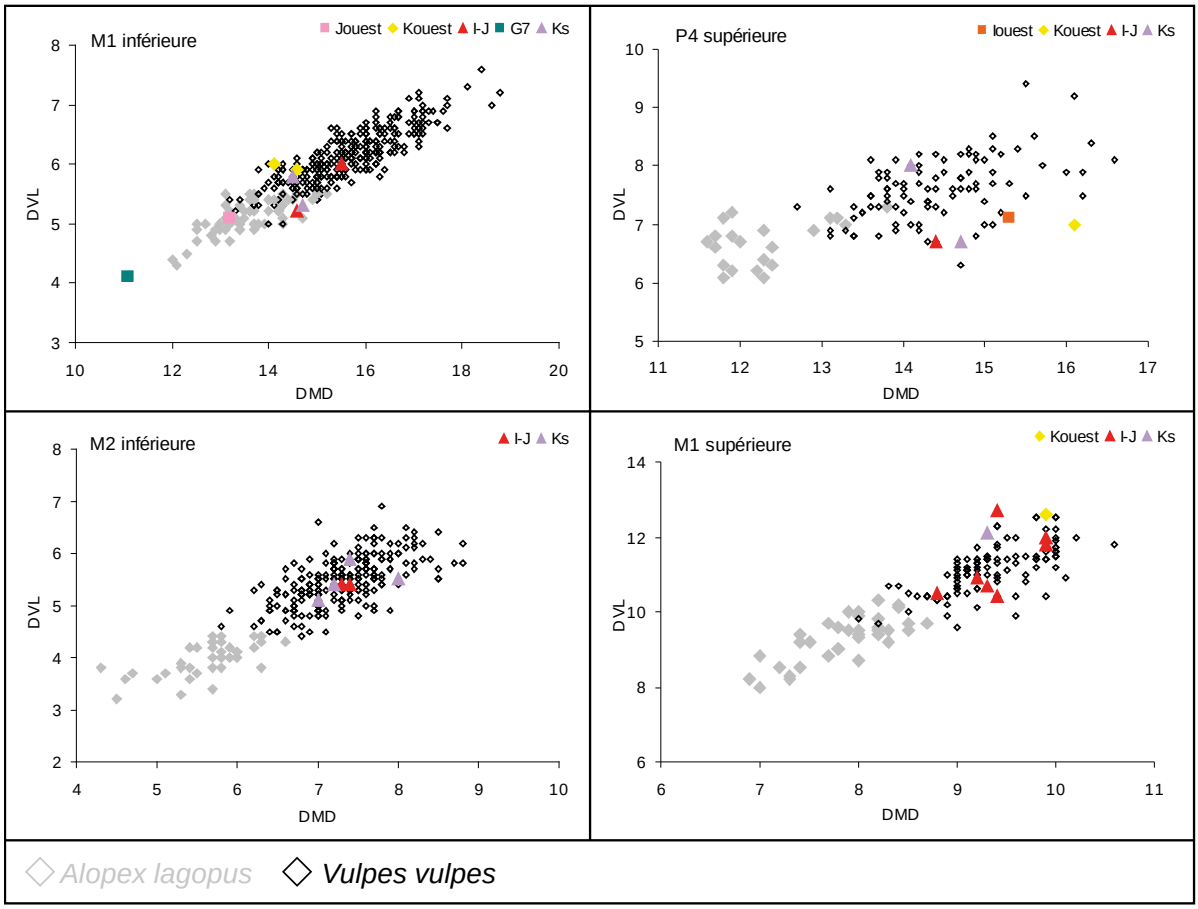


Figure IV.10 - Vulpinés ; indice DMD/DVL (données *in* Poplin, 1976b)

III.2. LE SQUELETTE POST-CRÂNIEN

Les données biométriques ne concernent que les extrémités articulaires des os longs et les calcanéus, Les effectifs sont faibles.

Comme pour les restes dentaires, les variables mesurées des os longs des couches I-J central et Ks correspondent bien aux dimensions du Renard roux (fig-IV.11). Quant à l'extrémité distale d'humérus de la couche G7, elle confirme la présence du petit Renard polaire.

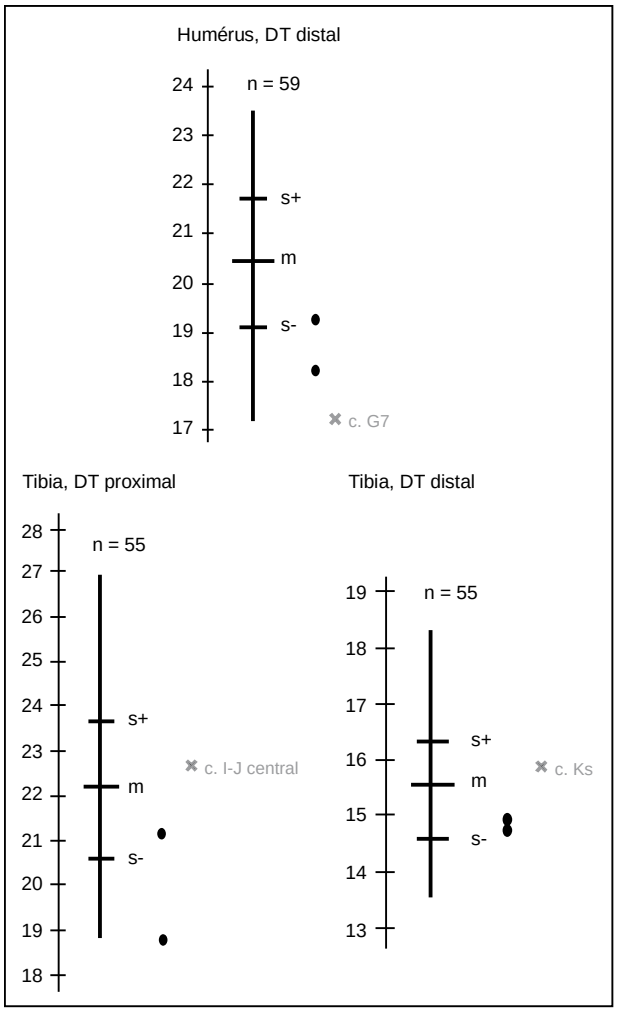


Figure IV.11 - Vulpinés ; ostéométrie de l'humérus et du tibia, dimension en mm. (d'après Altuna, 2004)
n = nombre d'individus ; m = moyenne ; s+ et s- = valeur minimum et maximum de l'écart-type ; trait noir = renard roux ; point noir = renard polaire

De même, la dispersion L/DAP des calcanéus met à nouveau en évidence la présence d'un reste dont les dimensions très petites correspondent au Renard polaire de la couche G7 (fig-IV.12). Un autre reste de la même couche se situe dans la distribution des Renards roux et confirme les observations réalisées lors de l'étude du matériel. En effet, lors de la détermination des restes de vulpinés, la collection de comparaison du laboratoire Lampea-MMSH a été utilisée. Celle-ci ne comprend que des Renards roux actuels. Or, la grande majorité des os et restes dentaires de la couche G7 correspond aux dimensions du matériel de comparaison et mettait en avant la présence du Goupil pour cet assemblage.

Quant à la couche Jouest, la correspondance (*i.e.* mêmes dimensions) du matériel fossile et celui de comparaison est confirmée par au moins un calcanéus (fig-IV.12). Ce résultat est un argument supplémentaire pour attribuer la M1 inférieure mesurée au Goupil.

En conclusion, lors de la détermination du matériel archéologique, la plupart des restes de vulpinés ont pu être attribués au Renard roux en raison des dimensions similaires entre le matériel de comparaison et le matériel fossile. Toutefois, pour certains restes (notamment la M1 inférieure de la couche G7), la présence du Renard polaire était suspectée.

L'étude biométrique du matériel a permis de confirmer la présence de l'Isatis pour ce niveau archéologique (trois restes) et potentiellement pour la couche Jouest (un reste). Le spectre faunique de ces deux couches comprend les deux genres de vulpinés, mais le Goupil reste tout de même majoritaire en nombre de restes et d'individus.

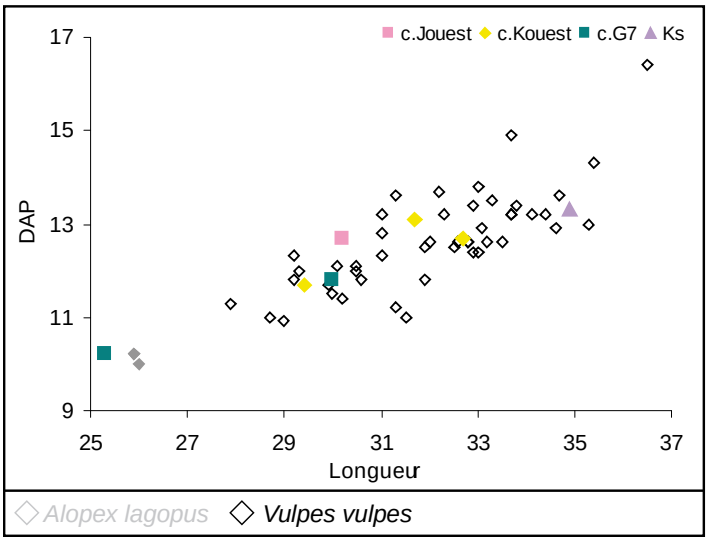


Figure IV.12 - Vulpinés ; indice L/DAP (données *in* Gerbe, 2003)

CHAPITRE V
Couche Kouest
-Kdenticulés et Kbase-
(porche Ouest, Moustérien)

Bien qu'une étude archéozoologique de la faune n'ait jamais été entreprise jusqu'à ce jour, le gisement est régulièrement cité dans la bibliographie comme référence pour l'exploitation des ressources animales pour deux couches : la couche à Mammouths et son éventuel charognage (Brugal & Jaubert, 1991) et la couche K et son exploitation de Bisons, matériel associé à un Moustérien à denticulés (ex. Brugal & Jaubert, 1996 ; Grayson & Delpech, 2002 ; Thiébaut, 2007).

En réalité, il existe deux couches K, une localisée dans le porche Ouest (à laquelle font référence les publications = Kouest) et une située dans le secteur central (=Kcentral). Seule la partie sommitale a été fouillée pour la seconde. Il n'existe aucun lien entre ces deux ensembles archéologiques.

Le matériel de la couche Kouest a bénéficié d'un travail d'analyse spatiale récent sur la distribution verticale des vestiges fauniques et lithiques (travail en collaboration avec C. Thiébaut dans le cadre de la communication présentée au LXVII° congrès CPF[1]). Cette étude a permis de distinguer deux niveaux au sein de cette entité. Une partie supérieure qui comprend la majorité des bisons, le débitage Discoïde et les denticulés ; dorénavant appelée Kdenticulés. Une partie inférieure dans laquelle sont regroupés la majorité des restes de Renne et le débitage Levallois, appelée Kbase (*cf.* fig-V.1 pour la répartition des restes de Bison et Renne).

Une partie du matériel coordonné étant enregistré en « Kbase » (ou « Kb »), la même appellation est utilisée, ici, pour la moitié inférieure de la couche. Par contre, le terme « Ksommet » étant utilisé pour le matériel coordonné du sommet de la couche Ks du secteur central, l'appellation « Kdenticulés » est employée pour les vestiges de la moitié supérieure de Kouest. Ces derniers sont parfois enregistrés sous les termes : Ka, Kc, Kd, Ke et Kf. Il est surprenant de constater que la distinction entre Kbase et Kdenticulés n'a pas été réalisée lors de la fouille contrairement à l'étude géologique (*cf*. chapitre I).

Dans un premier temps, le matériel osseux des deux zones est différencié sur la base des altitudes (tab-V.1) ; puis l'analyse de chaque niveau est entreprise.

[1] - *Influence des facteurs environnementaux, économiques et culturels sur les modalités d'exploitation des ressources organiques et minérales par les Néandertaliens des Fieux (Miers, Lot)*, par M. GERBE, C. THIÉBAUT, V. MOURRE, A. COUDENNEAU, M. JEANNET, V. LAROULANDIE ; communication présentée dans la session E : Exploitation des ressources organiques à la fin du Paléolithique moyen et au début du Paléolithique supérieur : interactions entre environnement et comportements techniques ; LXVII° congrès CPF, 31mai-01juin 2010, Bordeaux.

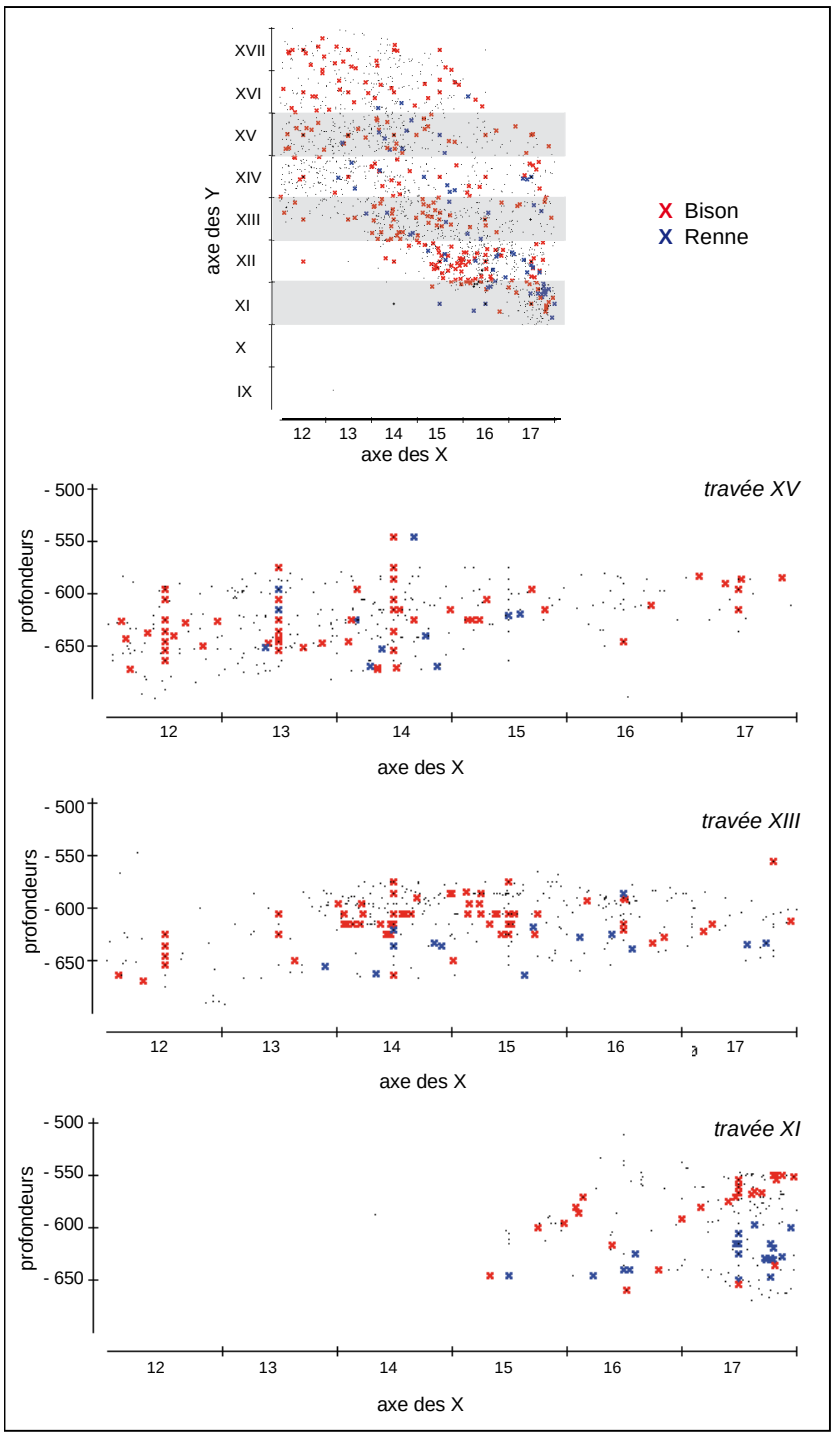


Figure V.1 - Couche Kouest ; répartition spatiale du Bison et du Renne

Travée	Kdenticulés	Kbase
12	-580 / -650	-650 / -700
13	-580 / -635	-635 / -700
14	-580 / -625	-625 / -700
15	-580 / -625	-625 / -700
16	-580 / -625	-625 / -700
17	-580 / -600	-600 / -700

Tableau V.1 - Couche Kouest ; distinction des deux niveaux en fonction des altitudes

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE

La couche Kdenticulés a été fouillée sur une épaisseur allant de 20 à 70 cm en fonction des carrés et concerne au moins 38 m². L'épaisseur de la couche Kbase varie entre 50 et 100 cm ; la superficie fouillée correspond à au moins 36 m² (fig-V.2). Dans les deux cas, l'épaisseur de la couche a été fouillée dans sa totalité.

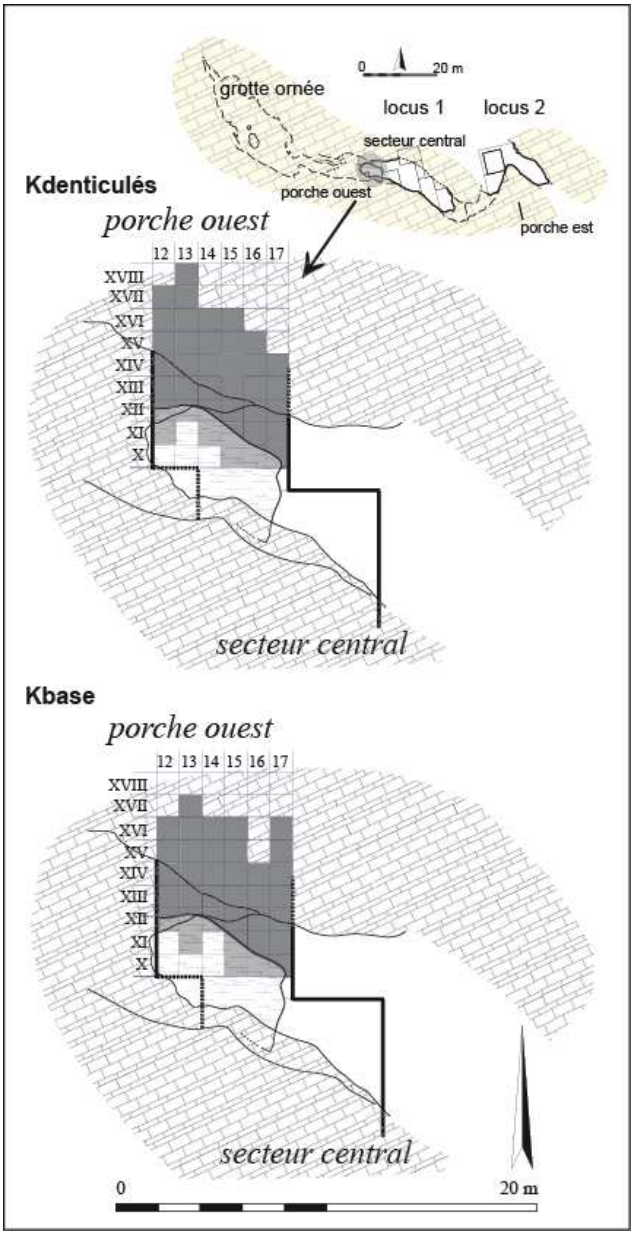


Figure V.2 - Couche Kouest ; répartition spatiale de la faune

Le tamisage n'a pas été systématique mais réalisé en fonction de la richesse des carrés (Jaubert, 1984), sous-entendu la richesse en matériel lithique. L'absence d'une partie des sachets de

non coordonnés (fig-V.3) n'est pas tributaire d'une perte de matériel lors du stockage, problème observé pour d'autres assemblages osseux (Costamagno, 2002 ; Daujeard, 2008), mais corrélée à ces méthodes de tamisage.

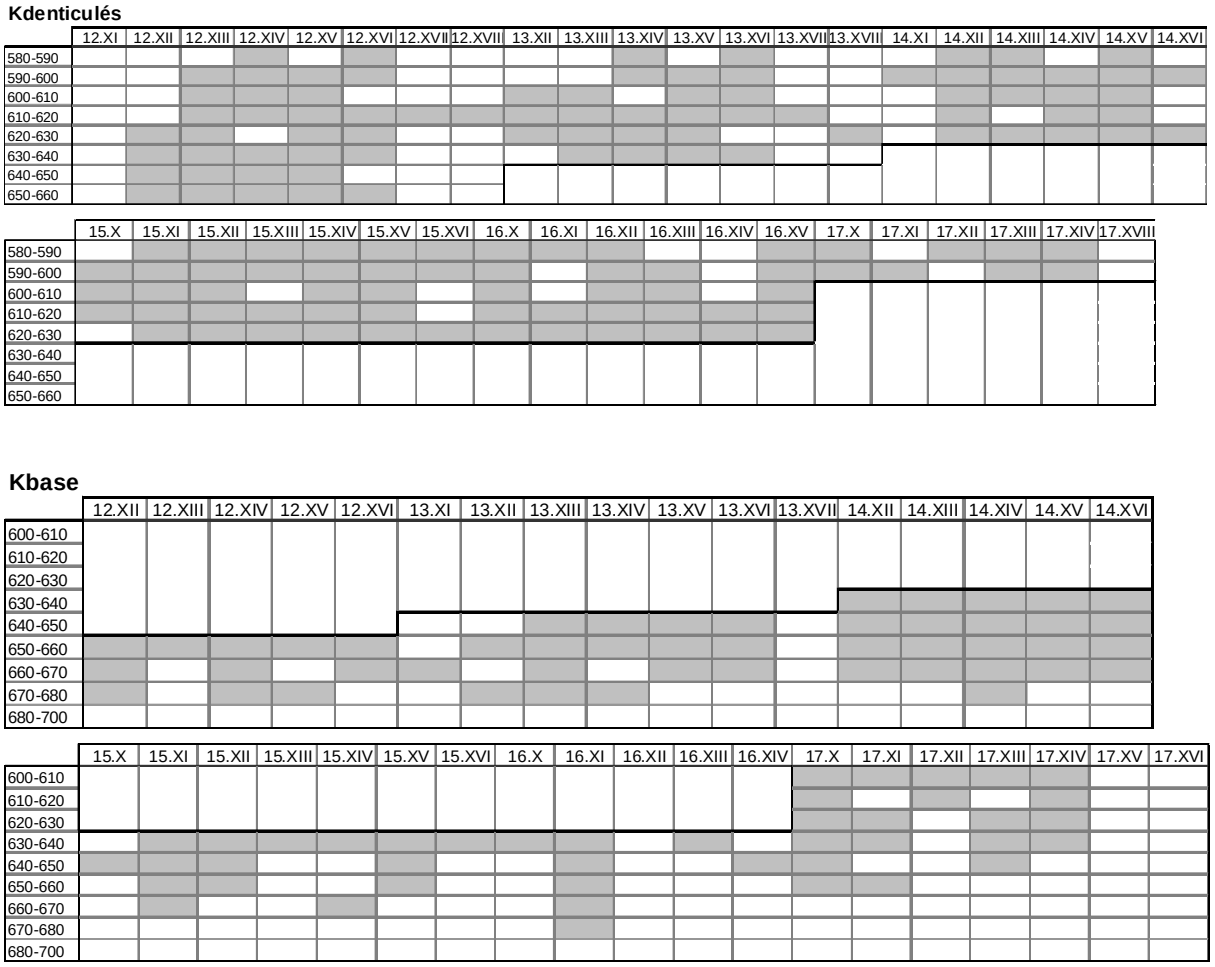


Figure V.3 - Couche Kouest ; répartition en fonction des profondeurs des sachets de non coordonnés (trait noir = limite de niveau)

I.2. APPORTS DE L'ÉCHANTILLONNAGE

L'absence d'une partie du matériel non coordonné a motivé la mise en place d'un échantillonnage pour étudier ce matériel. Celui-ci est basé sur la présence continue, entre Kdenticulés et Kbase, de sachets de non coordonnés, mais aussi de la quantité de matériel présent au sein de chaque sachet. Deux carrés sont retenus sur la base de ces critères : 14.XII et 15.XII (*cf.* chapitre II).

La proportion des différents types de tissu osseux est observée sur la base du matériel décompté de ces deux échantillons ; le matériel >5 cm est inclus dans cette étude. Les restes de nature compacte sont les mieux représentés (plus de la moitié du matériel pour les deux entités), alors que la *spongiosa* est moins fréquente, notamment pour la couche Kdenticulés (tab-V.2).

	Kdenticulés		Kbase	
	Total	**%**	**Total**	**%**
émail	432	8	234	16
compact	4277	76	879	61
compact-spongieux	702	13	231	16
spongieux	192	3	104	7
Total	**5603**	**100**	**1448**	**100**

Tableau V.2 - Couche Kouest ; répartition des restes en fonction de leur histologie (en NR)

Cet échantillonnage permet également de calculer un NRestimé (*cf*. chapitre II pour la méthode). Ce dernier est forcément sous-estimé compte tenu de l'absence d'une partie du matériel non coordonné (*cf. supra*). Le NRestimé de la couche Kdenticulés est supérieur à 34 100 restes, celui de la couche Kbase supérieur à 24 200 restes (tab-V.3 et V.4).

carré	poids (gramme)	carrés témoins 14.XII	15.XII	*NR estimé*
	taux	*1,84*	*1,206*	*1,523*
12.XII	1209	657	1002	794
12.XIII	3367	1830	2792	2211
12.XIV	4189	2277	3473	2750
12.XV	3081	1674	2555	2023
12.XVI	1821	990	1510	1196
12.XVII	210	114	174	138
13.XI	-	-	-	-
13.XII	487	265	404	320
13.XIII	1627	884	1349	1068
13.XIV	1482	805	1229	973
13.XV	1528	830	1567	1003
13.XVI	2432	1321	2017	1597
13.XVII	360	196	298	236
13.XVIII	180	98	149	118
14.XI	114	62	94	75
14.XII (744)	**1369**	**744**	**1135**	**899**
14.XIII	1612	876	1337	1058
14.XIV	1257	683	1042	825
14.XV	426	231	353	280
14.XVI	1632	887	1353	1072
15.X	510	277	423	335
15.XI	2098	1140	1739	1377
15.XII (1741)	**2099**	**1141**	**1740**	**1378**
15.XIII	3459	1880	2868	2271
15.XIV	922	501	764	605
15.XV	985	535	817	647
15.XVI	1100	598	912	722
16.X	790	429	655	519
16.XI	1295	704	1074	850
16.XII	1725	937	1430	1132
16.XIII	1413	768	1172	928
16.XIV	777	422	644	510
16.XV	760	413	630	499
17.X	2651	1441	2198	1741
17.XI	1406	764	1166	923
17.XII	590	321	489	387
17.XIII	222	121	184	146
17.XIV	856	465	710	562
Total NR estimé		*28 281*	*43 448*	*34 168*

Tableau V.3 - Couche Kdenticulés ; estimation du NR d'après les carrés-témoins

entre parenthèse : NRtot. décompté du carré ; en gras : carrés-témoins

carré	poids (gramme)	carrés témoins 14.XII	15.XII	*NR estimé*
	taux	*0,926*	*2,909*	*1,917*
12.XII	890	961	306	464
12.XIII	2050	2214	705	1069
12.XIV	1271	1373	437	663
12.XV	990	1069	340	516
12.XVI	940	1015	323	490
12.XVII	-	0	0	0
13.XI	670	723	230	349
13.XII	390	421	134	203
13.XIII	3292	355	1131	1717
13.XIV	541	584	186	282
13.XV	894	965	307	466
13.XVI	2197	2373	755	1146
13.XVII	-	0	0	0
13.XVIII	-	0	0	0
14.XI	-	0	0	0
14.XII (1464)	**1356**	**1464**	**466**	**707**
14.XIII	958	1036	329	500
14.XIV	2632	2842	905	1373
14.XV	1929	2083	663	1006
14.XVI	1300	1404	447	678
15.X	-	0	0	0
15.XI	2900	3132	997	1513
15.XII (565)	**1644**	**1775**	**565**	**858**
15.XIII	990	1069	340	516
15.XIV	1180	1274	406	615
15.XV	1534	1657	527	800
15.XVI	475	513	163	248
16.X	470	508	161	245
16.XI	2338	2525	804	1220
16.XII	1020	1101	351	532
16.XIII	1040	1123	357	542
16.XIV	331	357	114	173
16.XV	525	567	180	274
17.X	4098	4425	1409	2138
17.XI	1571	1696	540	819
17.XII	1135	1226	390	592
17.XIII	2114	2283	727	1102
17.XIV	900	972	309	469
Total NR estimé		*47 085*	*16 004*	*24 285*

Tableau V.4 - Couche Kbase ; estimation du NR d'après les carrés-témoins

entre parenthèse : NRtot. décompté du carré ; en gras : carrés-témoins

I.3. SPECTRE FAUNIQUE

L'association faunique de Kdenticulés correspond à une mosaïque de biotopes avec des taxons de milieu ouvert (Bison, Cheval, Renne) associés à des espèces de milieu fermé comme le Mégacéros, le Sanglier ou le Chat sauvage. Quant au spectre faunique de Kbase, il désigne un environnement plus froid que le précédent, avec notamment la présence du Rhinocéros laineux, du Mammouth et du Renne (tab-V.5).

L'étude géologique du remplissage démontre que l'origine des dépôts résulte de l'accumulation de plaquettes calcaires dues à la fragmentation du toit par gélifraction pour les deux unités stratigraphiques, mais aussi à un colluvionnement, depuis le plateau, de roches altérées indiquant un épisode froid et très humide en Kbase ; alors que des conditions plus sèches sont à l'origine du remplissage de Kdenticulés (Bélounis, 1987). Le cailloutis est emballé dans un sédiment argilo-sableux pour les deux couches.

Le Bison est le taxon dominant pour Kdenticulés, suivi du Cheval et du Cerf. Ces trois taxons sont les seuls taxons exploités par l'Homme pour cet ensemble. Au sein de l'assemblage de Kbase,

le Renne est mieux représenté en NR alors que le Bison est le taxon principal en NMI. Cette différence résulte du degré de fragmentation moindre du cervidé par rapport au grand bovidé (*cf. infra*). Sinon, les deux autres taxons les mieux représentés sont le Cheval et le Cerf (en NR et NMI). Mais pour ce second niveau, l'exploitation des carcasses par l'homme n'est observée que pour le Bison et le Cerf.

	Kdenticulés			**Kbase**		
	NRD	**%NRD**	**NMIc**	**NRD**	**%NRD**	**NMIc**
Mammouth (*M. primigenius*)	-	-	-	5	1,5	1 (0/1)
Rhinocéros (*C. antiquitatis*)	-	-	-	6	1,8	3 (1/2)
Bison (*B. priscus*)	573	64,4	31 (7/24)	85	25,8	15 (4/11)
Cheval (*E. caballus*)	140	15,7	6 (1/5)	49	14,9	8 (4/4)
Hydruntin (*E. Hydruntinus*)	13	1,5	3 (0/3)	2	0,6	1 (0/1)
Sanglier (*S. scrofa)*	6	0,7	2 (0/2)	2	0,6	2 (0/2)
Megaloceros (*M. giganteus*)	1	0,1	1 (0/1)	-	-	-
Cerf (*C. elaphus*)	89	10	10 (2/8)	39	11,9	7 (1/6)
Renne (*R. tarandus*)	6	0,7	4 (1/3)	100	30,4	9 (1/8)
Chevreuil (*C. capreolus*)	3	0,3	1 (0/1)	4	1,2	1 (0/1)
Chamois (*R. rupicapra*)	13	1,5	2 (0/2)	5	1,5	1 (0/1)
Hyène (*Crocuta* sp.)	16	1,8	5 (1/4)	4	1,2	2 (0/2)
Loup (*C. lupus*)	4	0,4	2 (1/1)	3	0,9	2 (0/2)
Renard (*V. vulpes*)	19	2,1	3 (0/3)	23	7	5 (1/4)
Chat sauvage (*F. silvestris*)	1	0,1	1 (0/1)	-	-	-
Putois (*M. putorius*)	6	0,7	3 (0/3)	2	0,6	2 (0/2)
Total herbivores	844	95	60	297	90	48
Total carnivores	46	5	14	32	10	11
TOTAL	**890**	**100**	**74**	**329**	**100**	**60**

Tableau V.5 - Couche Kouest ; spectre faunique
NMIc = total (juvénile/adulte)

Le nombre d'Herbivores est plus important que celui des Carnivores pour Kdenticulés et Kbase avec, respectivement, neuf ongulés pour cinq Carnivores et dix Herbivores pour quatre carnassiers.

En raison du nombre limité de restes déterminables, et exclusivement dentaires, plusieurs taxons sont exclus de l'analyse archéozoologique. Il s'agit du Mégacéros (une P4 inférieure droite) et du Chat sauvage (une canine supérieure droite) pour Kdenticulés, du Mammouth (cinq fragments de lamelle dentaire), de l'Hydruntin (M2 supérieure gauche et M3 supérieure droite) et du Putois (deux mandibules droites) de Kbase.

1.4. DONNÉES QUANTITATIVES

L'assemblage de Kdenticulés est plus riche que celui de Kbase, tant en NRT qu'en NRD alors même que le volume sédimentaire fouillé est supérieur en Kbase (au minimum 27 m³) par rapport à Kdenticulés (au minimum 10 m³). Une accumulation d'origine différente peut expliquer cette

différence. Elle s'observe également pour le taux de détermination qui est légèrement plus élevé pour Kdenticulés (tab-V.6).

	Kdenticulés	Kbase
>5	3697	785
dont NRD	890	289
dont fœtus	8	13
dont os brûlés	110	1
dont coprolithes (<1 cm)	538	0
Nrestimé	37865	25070
Taux détermination	2,4	1,2

Tableau V.6 - Couche Kouest ; quantification de l'assemblage osseux

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL

II.1. PROFILS SQUELETTIQUES

II.1.1. Couche Kdenticulés

- ✓ **Le Bison (NMIc = 31)**

Les juvéniles ne sont représentés que par des restes dentaires alors que l'ensemble du squelette est présent pour les adultes (tab-V.7). Six os de fœtus (deux humérus, un radius, deux fémurs et un tibia) sont également observés pour ce taxon.

La tête

Les restes dentaires sont les mieux représentés, avec une prépondérance des dents supérieures. Les autres restes documentant la présence de la tête sont : 34 fragments de cheville osseuse (NME=1), quatre fragments de maxillaires, deux fragments de crâne (au niveau de l'orbite) et 43 fragments de mandibules sans dents (NME=16). La partie basale de la branche horizontale est la mieux représentée (n=24), suivie de la branche montante (n=12) et des processus coronoïdes (n=8).

Le squelette axial

Un seul fragment documente la présence du gril costal (une extrémité articulaire de côte). La sous-représentation de cette partie du squelette est tributaire des problèmes de conservation et détermination, le matériel étant trop fragmenté pour être déterminé spécifiquement. Plusieurs portions de côte sont observées dans la classe de taille grand ongulé (tab-V.8).

Le rachis est quasi absent puisqu'il ne désigne qu'un seul Bison adulte sur les vingt observés. Les corps de vertèbre sont les seules portions conservées pour les cervicales et les lombaires alors que pour les thoraciques, seuls les processus épineux sont présents.

Les ceintures

Ce segment anatomique ne comprend que des restes fragmentés, au nombre de douze pour la scapula (une cavité glénoïde, neuf bords caudaux et deux épines scapulaires) et de sept pour le coxal (un acétabulum, cinq portions d'ilium et une échancrure sciatique).

Eléments squelette	NRD				NME				NMIc	Qsp	NME attendu	MAU	%MAU (MAU max= 10,5)	%survie (NMI= 20)
	G	D	?	Total	G	D	?	Total						
Processus cornual			34	34			1	1	1	2	40	0,5	4,8	2,5
Fragment crâne			2	2			1	1	1	-	-	-	-	-
Maxillaire	2	2		4	2	2		4	2	2	40	2	19	10
Mandibule avec dents	2	3		5	2	3		5	3	-		-	-	-
Mandibule sans dents	12	7	24	43	4	3	9	16	8	-		-	-	-
Mandibule total	14	10	24	48	6	6	9	21	8	2	40	10,5	100	52,5
Dents isolées supérieures	52	56	10	118	52	56	3	111	20	12	240	9,25	88,1	46,25
Dents isolées inférieures	27	41	5	73	27	41	1	69	20	20	400	3,4	32,4	17,25
Dents isolées total	79	97	15	191	79	97	4	180	20	32	640	5,6	53,3	28,1
Total céphalique	**95**	**109**	**75**	**279**	**87**	**105**	**15**	**207**	**20**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Atlas										1	20	0	0	0
Axis				1				1	1	1	20	1	9,5	5
Cervicales 3-7				1				1	1	5	100	0,2	1,9	1
Thoraciques				4				4	1	13	260	0,3	2,9	1,5
Lombaires				4				3	1	6	120	0,5	4,8	2,5
Sacrum										1	20	0	0	0
Caudales										-	-	0	0	0
Total Vertèbres				10				9	1	-	-	-	-	-
Côtes				1				1	1	13	260	0,1	0,9	0,4
Total axial				**11**				**10**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Scapula	5	4	3	12	2	2	1	5	2	2	40	2,5	23,8	12,5
Humérus proximal			2	2			2	2				1	9,5	5
Humérus diaphyse	6	9		15	4	5		9				4,5	42,9	22,5
Humérus distal	3			3	3			3				1,5	14,3	7,5
Total Humérus	9	9	2	20	7	5	2	9	7	2	40	4,5	42,9	22,5
Radius proximal		3		3		2		2				1	9,5	5
Radius diaphyse	4		1	5	2			2				1	9,5	5
Radius distal												0	0	0
Total Radius	4	3	1	8	2	2		4	2	2	40	2	19	10
Ulna proximal		1		1		1		1				0,5	4,8	2,5
Ulna diaphyse	1	2	3	6	1	1		2				1	9,5	5
Total Ulna	1	3	3	7	1	2		3	2	2	40	1,5	14,3	7,5
Semi-lunaire	1	1		1	1	1		1	1	2	40	0,5	14,3	2,5
Total Carpe	1	1		2	1	1		1	1	12	240	0,5	14,3	2,5
Métacarpe proximal	5	2		7	5	2		7				3,5	33,3	17,5
Métacarpe diaphyse			3	3								0	0	0
Méatcarpe distal	1			1	1			1				0,5	4,8	2,5
Total Métacarpe	6	2	3	11	6	2		8	6	2	20	4	38,1	20
Total membre antérieur	**26**	**22**	**12**	**60**	**19**	**14**	**3**	**30**	**7**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Coxal	3	3	1	7	3	3		6	3	2	40	3	28,6	15
Fémur proximal		2	2	5		2		2				1	9,5	5
Fémur diaphyse	8	10	8	25	4	4	2	10				5	47,6	25
Fémur distal	1		1	2	1			1				0,5	4,8	2,5
Total Fémur	9	12	11	32	5	6	2	12	6	2	40	6	57,1	30
Patella	1			1	1			1	1	2	40	0,5	4,8	2,5
Tibia proximal		1		1								0	0	0
Tibia diaphyse	19	24		43	6	11		17				8,5	80,9	42,5
Tibia distal	3	1		4	3			3				1,5	14,3	7,5
Total Tibia	22	26		48	9	11		20	11	2	40	10	95,2	50
Malléole										2	40	0	0	0
Calcanéum	2	1		3	1	1		2	1	2	40	1	9,5	5
Talus	1	2		3	1	2		3	2	2	40	1,5	14,3	7,5
Cubo-naviculaire	2	3		5	2	3		5	3	2	40	2,5	23,8	12,5
Grand cunéiforme		2		2		2		2	2	2	40	1	9,5	7,5
Petit cunéiforme		1		1		1		1	1	2	40	0,5	4,8	2,5
Total Tarse	5	9		14	4	9		13	3	10	200	6,5	61,9	32,5
Métatarse proximal	3	4		7	2	3		5				2,5	23,8	12,5
Métatarse diaphyse	3		23	25	2		5	7				3,5	33,3	17,5
Métatarse distal												0	0	0
Total métatarse	5	4	23	32	4	3	5	10	4	2	40	5	47,6	25
Total membre postérieur	**45**	**54**	**35**	**134**	**26**	**32**	**7**	**61**	**11**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Phalange I				3				3	1	8	160	0,4	3,8	1,9
Phalange II				3				3	1	8	160	0,4	3,8	1,9
Phalange III				2				1	1	8	160	0,125	1,2	0,6
Total Phalanges				8				7	1	24	480	0,3	2,9	1,5
Sésamoïdes										16	320	0	0	0
Total	**166**	**185**	**122**	**492**	**132**	**151**	**25**	**315**	**20**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Tableau V.7 - Couche Kdenticulés ; décompte des restes de Bison (adulte uniquement)
Qsp : quantité spécifique

	grand ongulé	moyen ongulé	petit ongulé	carnivores	indéterminés	Total
crâne	24	2			15	41
côte	204	133	26		160	523
os plat*	27	3			115	145
vertèbre	29	12	3	1		45
os long	540	79	3		8	630
os court		3		2		5
Total	**824**	**232**	**32**	**3**	**298**	**1389**

Tableau V.8 - Couche Kdenticulés ; répartition des restes déterminés anatomiquement
* : portions de côtes et fragments de processus vertébraux regroupés dans cette catégorie

Les os longs charnus

Les extrémités articulaires sont bien moins conservées que les portions diaphysaires (entre un-cinquième et un-tiers du nombre de restes pour chaque os long). Seules les extrémités présentent une circonférence complète et, pour plus de la moitié des os, la circonférence est conservée sur moins du quart de l'os.

Le membre postérieur est bien mieux documenté que l'antérieur, en NR comme en NME. Si cette meilleure représentation peut s'expliquer pour le tibia qui présente davantage de caractères permettant de le déterminer (ex. lignes poplitées, crête tibiale, morphologie particulière de sa section…), il n'en est pas de même pour le fémur, dont la section se rapproche de celle de l'humérus et par conséquent limite certaines déterminations lorsque le matériel est trop fragmenté.

Les métapodes

Comme pour les os longs charnus, les portions diaphysaires sont les mieux représentées pour le métatarse, alors que les extrémités articulaires sont plus nombreuses pour le métacarpe.

Les os courts

Le carpe est quasi absent (un seul semi-lunaire) et si tous les éléments du tarse sont présents, ils sont tout de même nettement sous-représentés lorsque le nombre d'individus est considéré. Tous les os sont complets, excepté deux calcanéus et un cubo-naviculaire.

Les phalanges

L'autopode est fortement sous-représenté et ne renseigne la présence que d'un seul individu sur les vingt présents. Les trois phalanges I et trois phalanges II sont toutes entières, deux fragments (un apex et une portion avec les surfaces articulaires) sont observés pour une phalange III.

✓ **Le Cheval (NMIc = 6)**

Les juvéniles ne sont documentés que par des restes dentaires. Un humérus de fœtus est également observé pour ce taxon. Les dents (NR=36, NME=31) sont les plus nombreuses pour les trois sujets adultes, suivies des os longs (NR=41, NME=19).

Pour ces derniers, le tibia (NR=13, NME=5) et le radius (NR=8, NME=6) sont les mieux représentés, puis l'humérus (NR=10, NME=4), le fémur (NR=5, NME=2) et l'ulna (NR=2, NME=2). Les portions diaphysaires sont les plus nombreuses puisque seuls trois fragments d'extrémités articulaires sont observés (une trochlée d'humérus, une tête fémorale et une partie distale de tibia).

Les autres éléments déterminés sont :

- *la tête* : trois fragments de crâne (un nasal gauche, un fragment de frontal et un processus mastoïde) ; une portion de maxillaire et huit de mandibule (quatre de branche horizontale et quatre de branche montante) ;
- *le squelette axial* : un corps de cervicale, six de lombaire et quatre processus épineux de thoracique ;
- *les ceintures* : sept fragments de coxal (six acétabulum et une portion d'ilium) ;
- *les métapodes* : ils ne sont représentés que par trois doigts vestigiels (ou stylet) ;
- *les os courts* : un naviculaire, un grand cunéiforme et un calcanéus pour le tarse, aucun carpien, et une patella, tous entiers ;
- *les phalanges* : trois phalanges I (deux entières et une moitié proximale) et une phalange III complète.

✓ **L'Hydruntin (NMIc = 3)**

Les restes dentaires sont les plus nombreux pour ce petit équidé (n = 10), deux portions diaphysaires d'os longs (une d'humérus et une de tibia, avec circonférence complète pour ce dernier) et une phalange III indiquent la présence du squelette post-crânien. Ces restes sont attribués à l'un des deux individus adultes, alors que les dents sont les seuls éléments à désigner la présence d'un jeune sujet.

✓ **Le Sanglier (NMIc = 2)**

Le nombre d'élément squelettique est très faible pour ce taxon puisque le jeune individu n'est représenté que par trois restes dentaires et l'adulte par une molaire, une phalange I antérieure et une postérieure.

✓ **Le Cerf (NMIc = 10)**

Seuls des restes dentaires désignent la présence de juvéniles. Ces éléments sont les plus abondants chez les adultes (n = 54). D'autres restes sont attribués aux sept sujets matures :

- *la tête* : un fragment de maxillaire droit et quatre portions de mandibule (deux branches horizontales et deux branches montantes) ;
- *les ceintures* : un fragment de scapula (bord caudal) et un fragment de coxal (portion d'ilium) ;
- *les os longs charnus* : c'est le segment anatomique avec le plus grand nombre de restes après les dents (n=15), les extrémités articulaires sont les moins nombreuses et fragmentés (une trochlée

d'humérus et deux fragment de condyle de fémur) par rapport aux portions diaphysaires (une d'humérus, trois de radius, trois de fémur et cinq de tibia) ;
- *les métapodes* : les différentes portions de l'os sont présentes en quantités égales avec une extrémité proximale et une diaphyse pour le métacarpe, deux extrémités proximales et trois diaphyses pour le métatarse. Pour ces deux éléments anatomiques, les extrémités distales sont absentes comme pour le reste du matériel (seulement deux fragments pour tout l'assemblage, attribués à un cervidé de taille moyenne). Dans l'ensemble, le métapode est peu présent ;
- *les os courts* : ces éléments sont quasi absents puisque un seul carpien renseigne cette catégorie : un os crochu droit entier ;
- *les phalanges* : de même, l'extrémité des pattes est fortement sous-représentée avec trois fragments de phalange I (une moitié proximale et deux moitiés distales), une phalange II entière et aucune phalange III.

Le profil squelettique du Cerf met en avant la forte sous-représentation des éléments les moins denses ou fortement spongieux (ceintures, os courts, phalanges) voire leur absence (squelette axial). Toutefois, pour ce dernier segment anatomique, il est possible que des problèmes de conservation et détermination en soient responsables, plusieurs portions de côtes étant trop morcelées pour être déterminées plus précisément qu'au niveau de la classe de taille moyen ongulé.

✓ **Le Renne (NMIc = 4)**

Ce taxon n'est représenté que par des restes dentaires. Il est possible que certains éléments déterminés uniquement au niveau de la classe de taille moyen ongulé ou cervidé de moyenne taille appartiennent à cette espèce. Dans tous les cas, le profil squelettique de ce taxon est largement incomplet puisque aucun élément post-crânien n'a pu être déterminé.

✓ **Le Chevreuil (NMIc = 1)**

Seuls trois restes indiquent la présence du Chevreuil : une I1 gauche usée, une tête fémorale et une moitié proximale de phalange I. Tous ces restes sont rapportés à un individu adulte.

✓ **Le Chamois (NMIc = 2)**

Deux adultes sont observés sur la base de quatre restes dentaires : M1+M2 supérieures et M3 inférieure droites pour le premier individu ; et M3 inférieure droite pour le second ; toutes ces dents sont usées. Tous les éléments post-crâniens correspondent au même individu adulte : deux diaphyses et une extrémité distale d'humérus, une diaphyse de radius et une autre de fémur, trois portions diaphysaires de métacarpe, un talus droit et une moitié distale de phalange I.

✓ **L'Hyène (NMIc = 5)**

Les restes dentaires sont également les plus nombreux pour ce taxon (n=11). Les différents éléments osseux sont tous rapportés à l'un des trois individus adultes : une portion de mandibule sans

dents (branche horizontale), un corps vertébral de thoracique, une diaphyse humérale et deux phalanges I antérieures (une du troisième doigt, l'autre du quatrième).

- ✓ **Le Loup (NMIc = 2)**

La présence du juvénile n'est observée que sur la base d'une déciduale (DP4 inférieure gauche). L'individu adulte est représenté par une canine inférieure droite, une I3 supérieure gauche, une portion de mandibule (branche horizontale) et une diaphyse tibiale.

- ✓ **Le Renard (NMIc = 3)**

Les restes attribués à ce taxon sont : une canine inférieure droite, une canine supérieure gauche, une portion de mandibule (branche horizontale), un fragment de maxillaire, une cervicale, une portion de coxal (acétabulum et ilium), une diaphyse et une extrémité distale d'humérus, un olécrane d'ulna, une extrémité distale de radius, un métacarpe II (moitié proximale), deux extrémités distales de métapodes, trois calcanéus gauches, deux talus droits et une phalange II.

Les os courts et phalanges sont les seuls éléments entiers et, pour une fois, c'est sur la base d'un os post-crânien que le NMI est établi. Il s'agit des trois calcanéus qui désignent au moins trois adultes.

- ✓ **Le Putois (NMIc = 3)**

Les éléments du squelette céphalique sont les plus nombreux avec un fragment de maxillaire, trois fragments de mandibules avec dents insérées et une canine inférieure gauche. Le seul reste post-crânien est un olécrâne d'ulna gauche rapporté à l'individu adulte. Les deux autres sujets sont des jeunes adultes.

II.1.2. Couche Kbase

- ✓ **Le Rhinocéros (NMIc = 3)**

Au moins trois sujets sont présents d'après les restes dentaires : un juvénile (une déciduale et un germe de P3 inférieure droite), un jeune adulte (P3 inférieure droite non usée) et un adulte (M2 inférieure droite et P3 supérieure gauche, toutes deux usées et une extrémité proximale de métapode).

Des restes post-crâniens déterminés uniquement au niveau de la classe de taille très grand ongulé (tab-V.9) sont attribués à ce taxon car correspondent à un animal adulte or le Mammouth, également présent dans cette couche, n'est renseigné que par un jeune individu (cinq fragments de lamelles dentaires, non soudées). Il s'agit de deux portions de côte et d'un fragment de vertèbre thoracique.

	très grand ongulé	grand ongulé	moyen ongulé	petit ongulé	indéterminés	Total
crâne		2			1	3
côte	2	17	21	5	33	78
os plat*		1			15	16
vertèbre	1	8	1		1	11
os long		113	34	4	1	152
Total	**3**	**141**	**56**	**9**	**51**	**260**

Tableau V.9 - Couche Kdenticulés ; répartition des restes déterminés anatomiquement
* : portions de côtes et fragments de processus vertébraux regroupés dans cette catégorie

✓ **Le Bison (NMIc = 15)**

Les restes dentaires sont les seuls éléments indiquant la présence de juvéniles. Sept os de fœtus sont également déterminés (un radius, un fémur, trois tibias et deux phalanges).

Pour les adultes, les restes dentaires sont les plus nombreux (n=43). La tête est également documentée par : quatre fragments de cheville osseuse (NME=1), un fragment de maxillaire et cinq portions de branche horizontale de mandibule.

Les os longs charnus sont la deuxième partie du squelette la mieux documentée avec deux fragments humérus, deux de fémur et neuf de tibia. Il s'agit toujours de portions diaphysaires, dont la circonférence n'est jamais complète ; les extrémités articulaires sont absentes.

Les autres restes sont : deux diaphyses de métacarpe, une de métatarse, une vertèbre cervicale et un fragment de scapula (un bord caudal).

✓ **Le Cheval (NMIc = 8)**

Tous les éléments post-crâniens sont rapportés à un animal adulte : un fragment de coxal (ischium), deux fragments d'humérus, trois de radius, un de fémur et trois de tibia. À l'exception d'une extrémité distale de fémur, il s'agit toujours de portions diaphysaires dont la circonférence n'est jamais entière. Les individus les plus jeunes ne sont représentés que par des restes dentaires. Deux humérus de fœtus complètent ce corpus.

✓ **Le Sanglier (NMIc = 2)**

Deux restes sont attribués à ce taxon : un fragment d'incisive non usée et une I2 supérieure gauche usée. Ainsi, au moins deux individus sont présents, un jeune et un adulte. Aucun reste non dentaire n'est observé.

✓ **Le Cerf (NMIc = 7)**

À nouveau, seuls les restes dentaires sont présents pour les sujets les plus jeunes et les restes dentaires sont les éléments les mieux représentés (n=21), suivis des os longs avec une portion diaphysaire d'humérus, une de radius, une de fémur et quatre de tibia.

Les autres éléments sont : une portion de mandibule (branche montante), deux diaphyses de métatarse, une patella et un os crochu. À l'exception des os courts, tous les restes sont fragmentés.

✓ **Le Renne (NMIc = 9)**

Une fois de plus, les jeunes individus ne sont représentés que par des restes dentaires. Ces éléments sont les mieux représentés pour les adultes (n=50). Les autres restes attribués à des sujets matures sont :

- *la tête* : deux fragments de bois, six fragments d'un même crâne et trois fragments de mandibule (deux portions de branche horizontale et une de branche montante) ;
- *les ceintures* : un fragment de coxal (acétabulum) ;
- *les os longs charnus* : une diaphyse d'humérus, une extrémité distale de radius et une autre de tibia ;
- *les métapodes* : une moitié distale de métacarpe et deux portions diaphysaires de métatarse ;
- *les os courts* : sept patella (quatre droites et trois gauches) ; un pisiforme et un scaphoïde pour le carpe ; un cunéiforme et un talus pour le tarse ; une malléole. Tous ces éléments sont entiers ;
- *les phalanges* : seuls deux fragments de phalange II sont présents, une moitié proximale et une extrémité distale.

✓ **Le Chevreuil (NMIc = 1)**

Un adulte est représenté par quatre restes dentaires (deux fragments d'incisives, une I1 gauche et une M2 supérieure gauche), une diaphyse fémorale et une autre de métacarpe.

✓ **Le Chamois (NMIc = 1)**

Cinq restes sont rapportés à ce taxon : une I1 inférieure non latéralisée, une portion de branche horizontale de mandibule, une diaphyse humérale, une patella et une phalange II. Tous les restes post-crâniens désignent un individu adulte ; d'après l'usure de l'incisive, il s'agirait d'un vieil animal.

✓ **L'Hyène (NMIc = 2)**

Deux individus sont présents : un jeune (I3 inférieure gauche non usée) et un adulte (I2 supérieure droite, un fragment de canine et une diaphyse de radius).

- ✓ **Le Loup (NMIc = 2)**

Ce canidé n'est représenté que par des restes dentaires qui correspondent à deux individus, un jeune (P2 inférieure droite et I3 supérieure gauche, non usées) et un adulte (canine inférieure droite usée).

- ✓ **Le Renard (NMIc = 5)**

Le Renard est le carnivore le mieux documenté de Kbase avec cinq individus observés. Le juvénile et le jeune adulte ne sont représentés que par des restes dentaires. Pour les adultes, les dents sont les plus abondantes (n=7).

Les autres éléments sont : un fragment de maxillaire, une portion de branche horizontale de mandibule, une extrémité proximale et une diaphyse de radius, une moitié proximale et une distale de métapode et un corps de vertèbre thoracique. Tous ces os correspondent à un individu adulte.

II.1.3. Synthèse des profils squelettiques

Les mêmes tendances se dessinent pour les différents taxons et ce quelle que soit la couche considérée :

- seuls les restes dentaires indiquent la présence des juvéniles ; l'absence des éléments squelettiques post-crâniens est certainement corrélée à leur densité moindre (Ioannidou, 2003 ; Symmons, 2004) ;
- les restes dentaires sont les mieux représentés ;
- les os longs charnus sont les mieux conservés, surtout pour les ongulés. Les portions diaphysaires sont prépondérantes par rapport aux extrémités articulaires, quasi systématiquement fragmentées ;
- une forte sous-représentation des différents segments anatomiques est notée, peu importe le taxon observé ;
- les os de nature spongieuse sont fortement sous-représentés, voire absents.

Ces disparités observées dans les profils squelettiques mettent en avant de fortes modifications/destructions du matériel osseux que l'étude taphonomique devra clarifier.

La répartition des restes par segments anatomiques en présence/absence met en évidence ces observations (fig-V.4 et V.5). Elle permet également d'observer que les profils squelettiques sont plus souvent complets en Kdenticulés qu'en Kbase pour les ongulés comme pour les carnassiers, laissant supposer une accumulation et/ou des agents modificateurs différents entre les deux couches.

Cette différence est d'ailleurs bien visible lorsque le profil squelettique des Bisons des deux couches est comparé (fig-V.6). Si les éléments squelettiques les mieux représentés sont sensiblement les mêmes (dents isolées et tibia), le profil est plus complet en Kdenticulés. Il n'existe d'ailleurs pas de

différences significatives entre les deux profils (*rho* : -0,05, p > 0,05), ce qui confirme l'indépendance de ces deux échantillons.

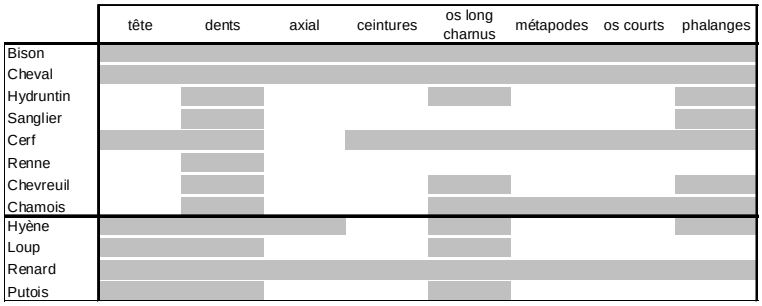


Figure V.4 - Couche Kdenticulés ; répartition (présence/absence) des restes des différents taxons, par segments anatomiques (zone grisée = présence)



Figure V.5 - Couche Kbase ; répartition (présence/absence) des restes des différents taxons, par segments anatomiques (zone grisée = présence)

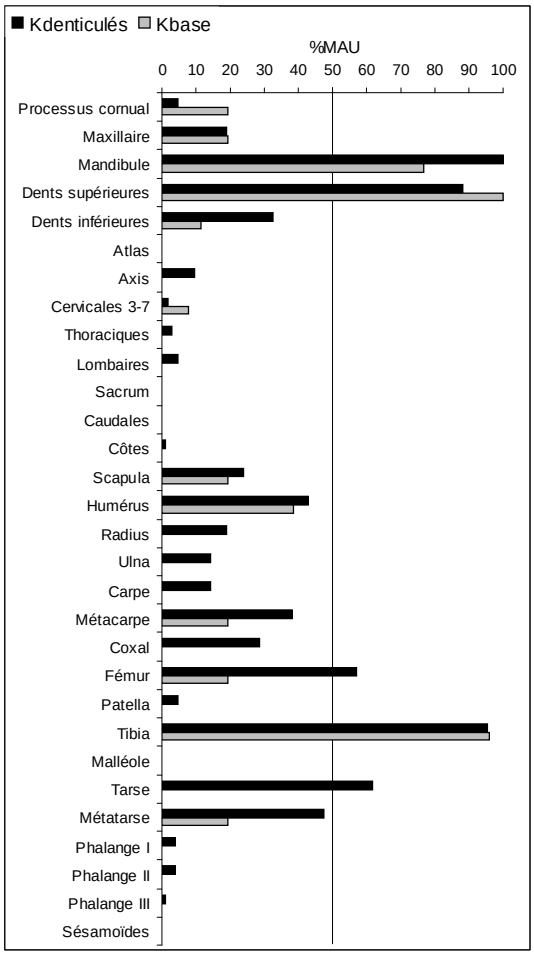


Figure V.6 - Couche Kouest ; comparaison des profils squelettiques de Bison de Kdenticulés et Kbase
(Kdenticulés, NRD=573 ; Kbase, NRD=85)

II.2. ÂGE DES INDIVIDUS ET PROFIL DE MORTALITÉ

II.2.1. Couche Kdenticulés

✓ Le Bison

L'âge des Bisons est principalement estimé selon le degré d'usure des surfaces occlusales car les hauteurs de couronnes des jugales sont rarement conservées. Cette méthode, associée à la recherche d'appariements (fig-V.7), a permis de déterminer la présence d'au moins 31 individus : sept juvéniles, quatre jeunes adultes, quinze adultes et cinq vieux sujets (tab-V.10).

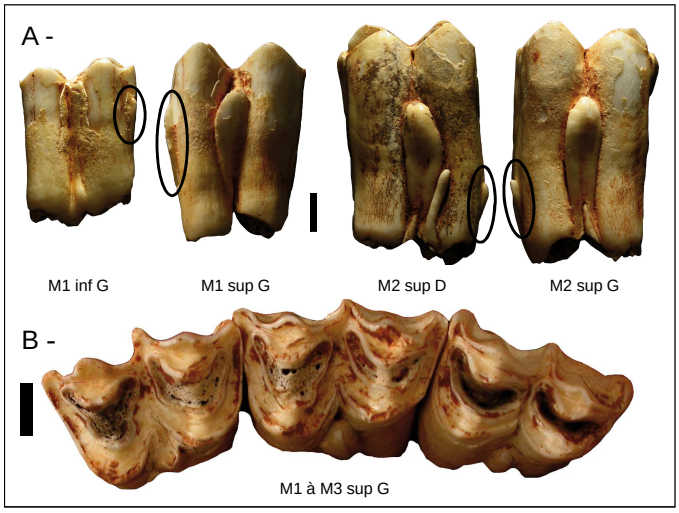


Figure V.7 - Couche Kdenticulés ; appariements de dents de Bison (trait noir = 1 cm)
(ovale noir : caractère anatomique discret individuel, présence d'un style accessoire)

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	NMIc
i1 G&D	i1 G	i1 G	i2 D	i1 D	i1 D	
i2 D	i3 D	i3 G	i3 G	i2 G	i3 G	
DP2 sup G&D	DP4 inf G&D	DP4 inf G&D	DP4 inf G	DP4 inf G	DP4 inf ?	
DP4 sup G&D	DP2 sup G&D	DP2 sup G&D	DP3 sup G&D	DP2 sup D	DP3 sup G&D	
	DP4 sup G&D	DP4 sup G		DP4 sup G		
Juvénile	**Jeune**	**Jeune**	**Jeune**	**Jeune**	**Adulte**	
i1 D	P3 inf D	M2 inf G	M3 inf G	P3 sup D	M1 inf G	
i2 G	M1-M2 inf G	M3 inf D	M2 sup G	P4 sup G	M3 inf G&D	
i4 G&D	M3 inf D	P4 sup G		M2 sup G	P3 sup D	
DP4 inf G	P2-P3 sup G	M2-M3 sup G			M1 sup G	
DP2 sup G&D	M1-M2 sup D	M2-M3 sup D			M2 sup G&D	
DP4 sup G&D	M2-M3 sup G					
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
I1 G	I2 G&D	I3 D	P2 inf G&D	I3 D	P3 inf G&D	
P2 inf D	P2 inf D	P2 inf D	M1 inf G&D	P3 inf D	M3 inf G&D	
M2 inf D	M2 inf G	M1 inf D	M3 inf G&D	P4 inf G	P2 sup G	
M3 inf G&D	M3 inf G&D	M3 inf G&D	P2 sup G&D	P2 sup G	P2-P4 sup D	
P2-P3 sup G	P2-P3 sup G	P2 sup G&D	P4 sup D	P3-M1 sup D	P4 sup G	31
P4 sup G&D	P4 sup D	P3 sup D	M1 sup G&D	M3 sup G	M2 sup G	
M1 sup D	M1 sup G	M1 sup D	M3 sup G&D		M3 sup D	
M3 sup G	M2 sup G&D	M3 sup G&D				
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
P3 inf D	M2 inf G	P4 inf D	M2 inf D	M1-M2 inf D	P3 inf G&D	
P4 inf G	M3 inf D	P2 sup G&D	P3 sup G&D	M2-M3 inf G	M2 inf D	
P2 sup G&D	P2 sup G&D	P4-M1 sup G	M1-M3 sup D	P3 sup D	P4 sup G	
P4 sup D	P3 sup D	M1 sup D	M1 sup G	M1 sup G&D	M1 sup G&D	
M1-M3 sup G	M1 sup D	M3 sup G	M3 sup G	M3 sup G&D	M3 sup D	
Adulte	**Adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	
P4 inf D	P4 inf D	M1 inf G&D	M1 inf G&D	M1 inf D	M3 inf G	
M2 inf D	M2-M3 inf D	M3 inf G	M3 inf G&D	M3 inf G	M2 sup D	
P3 sup G&D	P3 sup G&D	M1-M3 sup D	M1-M3 sup D	M1-M2 sup G		
P4 sup G	M1 sup G&D	M1 sup G	M1 sup G	M1 sup D	**Vieil adulte**	
M1 sup D	M3 sup G			M3 sup D	M2 sup G&D	

Tableau V.10 - Couche Kdenticulés ;
Bison, détail du nombre d'individus
(I4 = canine incisiforme)

En considérant une sous-représentation des juvéniles compte tenu de la densité moins élevée des déciduales en comparaison avec les dents définitives (Lam & Pearson, 2005), le profil de mortalité se rapprocherait du modèle catastrophique (fig-V.8). La présence moins importante des jeunes adultes correspondrait à la structure des troupeaux de type *nursery*, cette classe d'âge étant moins représentée en raison du départ des jeunes mâles adultes qui se regroupent en un autre troupeau (celui des *bachelor*).

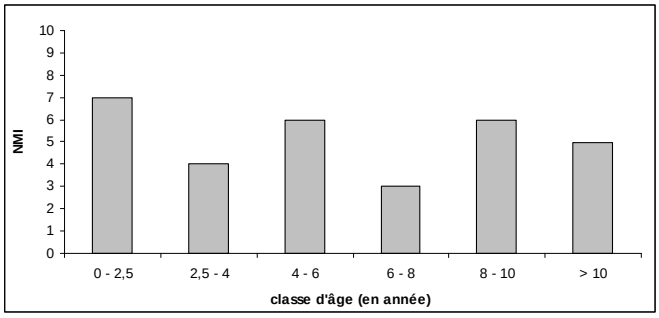


Figure V.8 - Couche Kdenticulés ; Bison, profil de mortalité

✓ **Les autres Herbivores**

Pour l'ensemble des ongulés, toutes les classes d'âges sont présentes (tab-V.11) mais le nombre d'individus n'est pas suffisamment élevé pour que les courbes d'âges reflètent la mortalité de ces espèces, excepté le Cerf.

Le profil de mortalité pondéré de ce cervidé montre une présence égale de juvéniles et d'adultes, structure qui peut se rencontrer durant les périodes de rut, les mâles dominants rassemblant plusieurs femelles tandis que les jeunes s'éloignent des adultes.

Cerf	Juvénile	Juvénile	Jeune	Adulte	Adulte	NMIc
	DP2 inf G DP3 sup D	DP4 sup D	P2 inf G&D M2 inf D C sup ?	M2 sup D	I1 G M2 inf D M1-M2 sup D	
	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte	10
	I1 G&D I3 D P3 inf G C sup G P2 sup G&D P4-M1 sup D M2 sup G	I1 D I4 G&D M2 inf D M3 inf G P2 sup G P3 sup D	I1 D P2 inf G&D P3 inf D M1 inf D M3 inf D P2 sup D P4-M2 sup G	I1 G I4 D P4-M3 inf D P3 sup D P4 sup G M1 sup G&D	I1 G I3 G&D M1 sup D M2 sup G&D	

Cheval	Juvénile	Juvénile	Jeune	NMIc
	DP2-DP4 inf G DP2 sup D DP4 sup D	DP4 sup G&D	P2 inf D M2-M3 inf G I3 sup G&D M2 sup G	
	Adulte	Adulte	Adulte	6
	I1 inf G&D P2 inf D M1 inf D M2 inf G I2 sup G P2 sup G M1 sup D	I1 inf G&D P2-P3 inf D I2 sup G&D P2 sup G M2 sup G	I1 inf D I2 inf G M3 inf D M3 sup D	

Hydruntin	Jeune	Adulte	Adulte	NMIc
	2 bourgeons de jugales	I1 inf D I3 inf G M1 inf G P2 sup G P4 sup D	I1 inf D P2 inf D M2 inf D P4 sup G	3

Renne	Juvénile	Adulte	Adulte	Adulte	NMIc
	DP4 sup D	M1-M3 inf G	I1 inf G P4 inf G M2 inf G	M2 inf G	4

Tableau V.11 - couche Kdenticulés ; Herbivores (Bison et taxons dont la présentation est déjà donnée dans le paragraphe II.1.1. exclus), détail du nombre d'individus

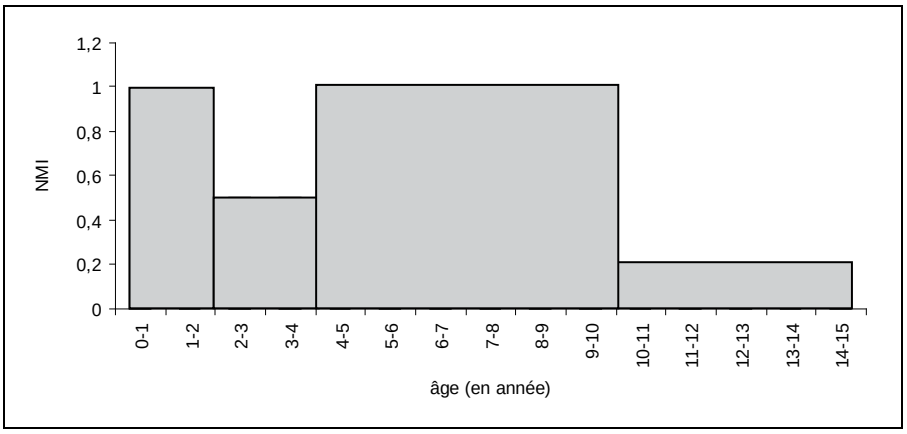


Figure V.9 - couche Kdenticulés ; Cerfs, profil de mortalité pondéré

✓ **Les Carnivores**

Le Renard est le seul carnassier représenté uniquement par des individus adultes. Pour les autres Carnivores de jeunes individus sont observés (tab-V.12) et suggèrent une utilisation de la cavité comme lieu de mise-bas et d'élevage de la portée. Dans le cas du Renard, l'occupation du site est très certainement liée à une utilisation de la cavité comme simple abri (Meia, 2003).

	Juvénile	Jeune	Adulte	Adulte	Vieil adulte	NMIc
Hyène	DP2 sup D DP3 sup G	P2 inf G M1 inf G C sup G	P4 inf D I3 sup D P4 sup D	P2-P4 inf D fgt C	P4 inf D	5

	Jeune	Jeune	Adulte	NMIc
Putois	M1 inf G	C inf G P4-M1 inf G	P4-M1 inf D P4-M1 sup G	3

	Juvénile	Adulte	NMIc
Loup	DP4 inf G	C inf D I3 sup G	2

Tableau V.12 - Couche Kdenticulés ; Carnivores, détail du nombre d'individus

II.2.2. Couche Kbase

✓ **Le Bison**

Les hauteurs de couronnes sont également rarement conservées entières et le nombre d'éléments par rang dentaire est faible. C'est pourquoi le degré d'usure des surfaces occlusales est la méthode retenue pour établir les classes d'âge. Les appariements ont été recherchés et la combinaison de ces deux critères permet de déterminer la présence de 15 bisons pour Kbase : quatre juvéniles, deux jeunes adultes, sept adultes et deux vieux sujets (tab-V.13).

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	NMIc
i1 inf G	i2 inf G	DP4 inf G	DP4 inf D	
DP4 inf D	DP4 inf D	DP2 sup D	DP3 sup D	
DP2 sup D	DP2 sup G&D	DP3 sup G		
DP3 sup G	DP3 sup G			
Jeune	**Jeune**	**Adulte**	**Adulte**	
P2 sup G	P3 sup D	I1 inf D	M3 inf D	
P3 sup D		I2 inf G	P3 sup G	
M2 sup G&D		P4-M1 sup G	M1 sup G	
		M3 sup G	M3 sup G	15
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
I1 inf G	P4-M2 sup G	M3 inf G	P4 sup G	
I3 inf G	M2 sup D	P2 sup G&D	M2-M3 sup G	
P3-M1 sup G		M2 sup G&D	M2-M3 sup D	
Adulte	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**		
P4 sup G	P3 sup D	M1 sup G		
M2-M3 sup G	M1 sup D			

Tableau V.13 - Couche Kbase ; Bison, détail du nombre d'individus

Le profil de mortalité ressemble à celui de Kdenticulés et se rapproche de la courbe de mortalité catastrophique (fig-V.10) si l'on considère à nouveau une sous-représentation des juvéniles et une présence plus ténue des jeunes adultes en raison de leur dispersion au sein des troupeaux de *bachelor*.

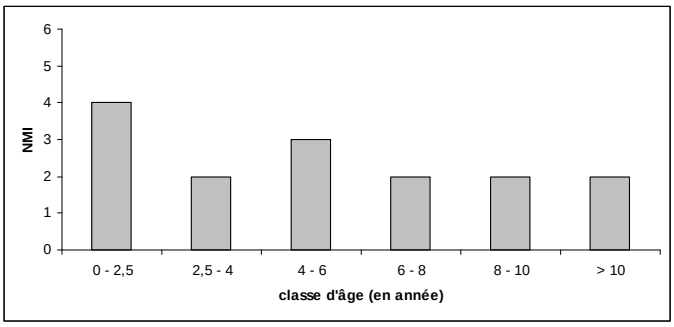


Figure V.10 - Couche Kbase ; Bison, profil de mortalité

✓ **Les autres Herbivores**

Hormis le Chevreuil qui n'est représenté que par un individu adulte, tous les autres ongulés comptent au moins un jeune (voire juvénile) en plus d'individus adultes (tab-V.14). Le profil de mortalité du Cerf (fig-V.11) montre une courbe de type catastrophique, avec une majorité de juvéniles, structure qui correspond aux hardes de femelles suitées. Le même profil est observé pour le cheval (fig-V.12) ; cette courbe d'âge est généralement observée chez les équidés au sein des harems.

	Juvénile	Juvénile	Jeune	Adulte	NMIc
Cerf	i2 inf D	i2 inf G	I1 inf G	I2 inf G&D	7
	DP2 sup G	i3 inf G	I2 inf D	I3 inf G	
	DP3 sup G	DP2 sup D	I4 inf D	P3 inf G	
	Adulte	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	P4 inf G	
	I1 inf G&D	M2 sup G	M2 sup G	P3 sup D	
	I3 inf G				
	P2 inf G&d				
	M1 inf G&D				
	M3 inf D				
	P4 sup D				

	Juvénile	Jeune	Adulte	NMIc
Rhinocéros	déciduale	P3 inf D	M2 inf D	3
	P3 inf D		P3 sup G	

	Juvénile	Jeune	Jeune	Adulte		NMIc
Renne	DP3-DP4 inf D	I1 inf D	I2 inf D	I1 inf D		9
	DP3-DP4 sup D	M1 sup G&D	P4 inf D	M1 inf G&D		
		M2 sup G	M2 inf D	C sup D		
			P3 sup G	M1 sup G&D		
				M2 sup ?		
	Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	
	I2 inf D	P2 inf G&D	P2 inf G	P3 inf D	P4 inf G	
	P4 inf G&D	P4 inf D	P3 inf D	M2 inf D	M2 inf G&D	
	M2 inf G&D	P2 sup D	M3 inf G&D	P3 sup D	P2 sup D	
	P2 sup D	P4 sup D	P3 sup D	M2 sup G&D	P4 sup G&D	
	P3-M1 sup G	M2 sup G	M2 sup G&D		M2 sup G	
	M1 sup D					

	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	NMIc
Cheval	DP2 inf G&D	DP2 inf D	DP2 inf D	DP3 inf D	8
	DP2 sup G	DP4 inf D			
		DP3 sup G			
	Jeune	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
	I1 inf D	I1 inf D	I1 inf G	I3 inf G	
	I3 inf G	I3 inf G	I2 inf D	P4 inf D	
	I2 sup G&D	M1 inf G	P4 inf G	M3 inf G	
		M2 inf D	M1 inf G&D	I2 sup D	
		I1 sup D	I1 sup D	I3 sup G	
		I2 sup G	I3 sup D	M1-M2 sup G	
		M1 sup D	P2 sup G		

Tableau V.14 - couche Kbase ; Herbivores (Bison et taxons dont la présentation est déjà donnée dans le paragraphe II.2.1. exclus), détail du nombre d'individus

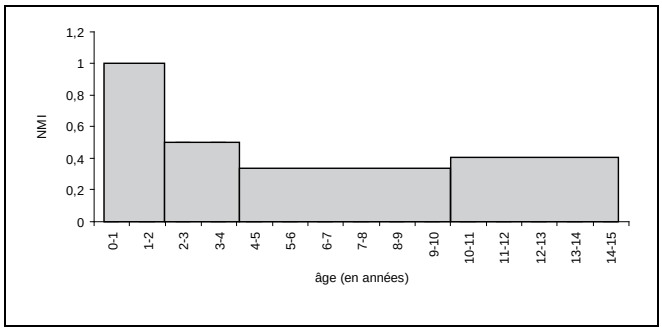


Figure V.11 - Couche Kbase ; Cerf, profil de mortalité pondéré

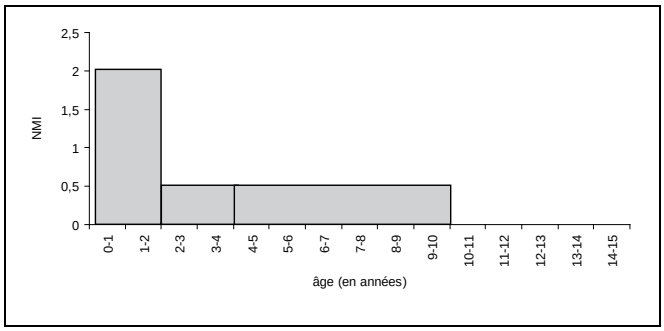


Figure V.12 - Couche Kbase ; Cheval, profil de mortalité pondéré

Quant au Renne, les jeunes adultes, et dans une moindre mesure adultes, sont les mieux représentés (fig-V.13). Cette structure peut correspondre au groupe des jeunes mâles qui, durant la période de mise bas (printemps), rejoint celui des femelles avec leurs faons. Cette structure est observée durant toute l'année et se rencontre préférentiellement au printemps et à l'automne (Miller, 1974).

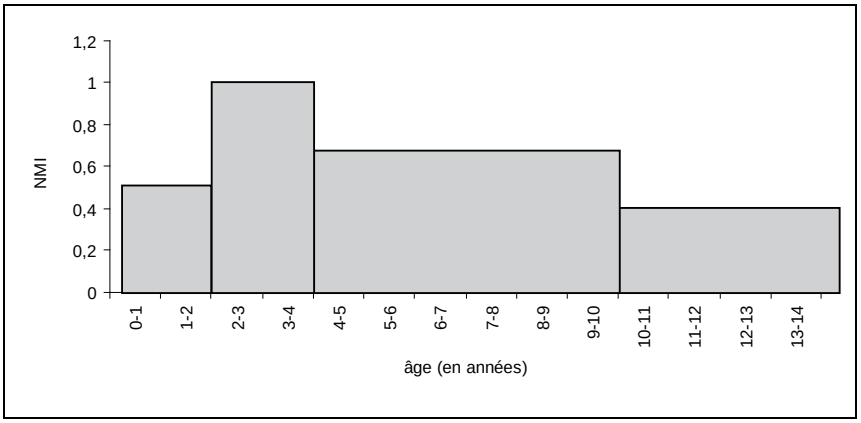


Figure V.13 - Couche Kbase ; Renne, profil de mortalité pondéré

✓ **Les Carnivores**

Un jeune et un adulte sont observés pour l'Hyène comme pour le Loup. Le nombre de renards est légèrement plus élevé (tab-V.15) et des jeunes individus sont également constatés pour ce petit canidé. L'utilisation du site comme tanière est envisageable pour ces trois carnassiers compte tenu de la présence de jeunes individus pour chacun d'entre eux.

Juvénile	Jeune	Adulte	NMIc
i2 inf D DP2 sup G&D	i2 inf G i3 inf G DP3 usp G	C inf G M1 inf G I3 sup D	
Adulte	**Adulte**	C sup D	**5**
C inf G P2-M1 inf D	C inf G		

Tableau V.15 - Couche Kbase ; Renard ; décompte du nombre d'individus

II.3. SEXE DES INDIVIDUS

Le matériel étant fortement fragmenté, la documentation disponible pour déterminer le sexe des animaux est pauvre. Les informations ne sont disponibles que pour trois taxons :

- le *Bison* de Kdenticulés : au moins trois mâles (trois extrémités proximales de métacarpe et une extrémité distale de tibia) et une femelle (une extrémité distale de tibia) sont présents (*cf.* chapitre IV) ; la présence de femelles est par ailleurs déduite des os de fœtus et des juvéniles ;
- le *Cerf* de Kdenticulés : les deux craches permettent de distinguer, d'après leur morphologie (D'Errico & Vanhaeren, 2002) et le degré d'usure de la surface occlusale la présence d'une femelle adulte et d'un jeune mâle. Comme pour le Bison, la présence de femelles est également déduite de celle des jeunes individus ;
- le *Renne* de Kbase : les fragments de bois ne permettent pas d'appréhender le sexe des animaux, l'un étant trop morcelé, l'autre appartenant à un daguet. Par contre, la présence d'un daguet et de jeunes individus laisse supposer celle de femelles, comme pour les deux autres ongulés.

II.4. SAISONNALITÉ

II.4.1. Couche Kdenticulés

Bison

Six os de fœtus permettent d'obtenir des informations sur la mort de quatre femelles gravides (tab-V.16). L'une d'entre elle est morte au début du printemps (un fœtus représenté par un humérus et un fémur), une autre au début de l'hiver (un tibia) et les deux autres durant l'hiver (un fémur pour l'un des fœtus ; un radius et un fémur pour le second).

N°inventaire	os	côté	âge estimé*	saison
1/15.XII/610-620	humérus	G	125	hiver
S.338	humérus	G	194	début printemps
S.1192	radius	G	157	hiver
1/13.XV/600-610	fémur	?	167	hiver
1/16.XI/déc Ke	fémur	D	207	début printemps
1/13.XIII/610-620	tibia	D	98	début hiver

Tableau V.16 - Couche Kdenticulés ; Bison, indices de saisonnalité des os de fœtus
*d'après l'équation de D. Walde, 2001 ; âge en jours

Cheval

Un seul reste donne un indice de saisonnalité. Il s'agit d'un humérus de fœtus qui, d'après ses dimensions, serait âgé de 140 jours (Habermehl, 1975). La jument gravide serait morte au début de l'automne.

Cerf

Pour ce cervidé, une seule dent (P2 inférieure droite non usée) renseigne la saison de mort d'un jeune animal, mort durant ses 27-28° mois de vie, soit à la fin de l'été (Lateur, 2008).

Carnivores

La présence de juvéniles et de jeunes adultes pour l'Hyène et le Loup suggère une utilisation de la cavité comme tanière par ces deux carnassiers, autrement dit une fréquentation du site durant une partie de l'hiver et du printemps.

Les trois ongulés pour lesquels des indices de saisonnalité sont disponibles sont des taxons dont au moins une partie des carcasses est exploitée par l'Homme. Une occupation du site durant la mauvaise saison (hiver-début du printemps) et la fin de l'été-début de l'automne est envisagée (fig-V.14), toutefois les indices de saisonnalité ne sont basés que sur un petit nombre d'individus (4 bisons sur les 31 présents, 1 cerf sur les 10, et 1 cheval sur les 6). Il n'est pas impossible que des animaux soient morts durant une autre période de l'année.

Les résultats de la cémentochronologie sur les dents de Bison, Renne, Cerf, Sanglier et Chevreuil peuvent apporter des informations supplémentaires. Tous les indices de saisonnalité documentent la fin de la bonne saison (analyse H. Martin, en cours et comm. pers.). Mais ces résultats ne sont actuellement pas exploitables car sont globalisés pour la couche Kouest, la distinction des deux niveaux (Kdenticulés et Kbase) n'étant pas encore établie pour ce matériel.

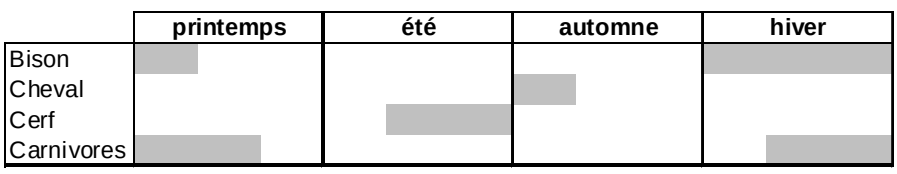


Figure V.14 - Couche Kdenticulés ; indices de saisonnalité en fonction des taxons

II.4.2. Couche Kbase

Bison

Sept os de fœtus apportent des informations sur la saison de mort de quatre femelles gravides. Il s'agit de cinq os longs (tab-V.17) et deux phalanges. La méthode mise en place par D. Walde pour estimer l'âge des fœtus ne concerne que les os longs.

Au moins deux femelles sont mortes au début du printemps avec, respectivement, un fémur de fœtus et un tibia. Une autre est morte au début de l'hiver (un tibia) et une autre durant l'hiver (un radius et un tibia).

N°inventaire	os	côté	âge estimé*	saison
1/14.XVI/630-640	radius	G	145	hiver
1/13.XIII/640-650	fémur	?	236	début printemps
1/17.XI/645-660	tibia	G	104	début hiver
S.1113	tibia	D	194	début printemps
S.3202	tibia	D	147	hiver

Tableau V.17 - Couche Kbase ; Bison, indices de saisonnalité des os de fœtus
*d'après l'équation de D. Walde, 2001 ; âge en jours

Cheval

Ce sont également les os de fœtus qui permettent d'établir la saison durant laquelle une jument gravide est morte. Les deux os de fœtus appartiennent potentiellement à un même individu : un humérus gauche, un autre droit, donnant un âge de 130-140 jours, soit une mort à la fin de l'été-début de l'automne.

Cerf

La saison de mort de deux individus est établie d'après deux dents non usées qui documentent la même période de l'année (Lateur, 2008) :

- une DP2 supérieure droite non usée, indiquant la mort d'un faon durant ses 2-3° mois de vie, soit durant l'été ;
- une P2 inférieure droite non usée, soit la mort d'un jeune animal durant ses 27-28° mois de vie, autrement dit à la fin de l'été.

Renne

Huit dents non usées permettent de déterminer la saison de mort de quatre jeunes individus (Miller, 1974) :

- l'un est mort durant ses 5-6° mois de vie (M1 supérieure droite), autrement dit pendant l'automne ;
- un autre individu est mort durant ses 15-17° mois de vie (M2 inférieure et M2 supérieure gauches), soit à la fin de l'été-automne ;
- les deux autres sont morts pendant leurs 24-25° mois de vie, durant le printemps (individu 1 : P2-P3-P4 supérieures gauches, P4 supérieure droite et P4 inférieure droite ; individu 2 : P4 supérieure droite).

Carnivores

La présence de juvéniles et de jeunes pour l'Hyène, le Loup et le Renard démontre l'utilisation de la cavité comme tanière par ces carnassiers et par conséquent son occupation durant une partie de l'hiver et du printemps, comme en Kdenticulés.

Les saisons de morts des Bisons et Cerfs sont identiques à celles observées pour la couche Kdenticulés (fig-V.15), et ces taxons sont également exploités par les Hommes en Kbase.

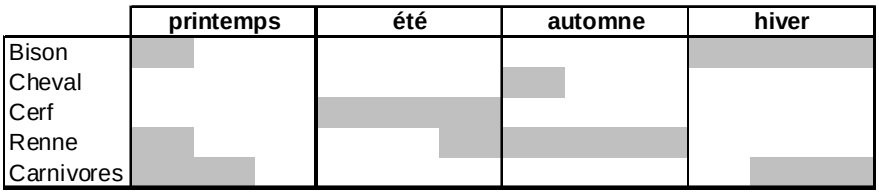


Figure V.15 - Couche Kbase ; indices de saisonnalité en fonction des taxons

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE

Les restes dentaires, os brûlés et os de fœtus sont exclus de l'analyse taphonomique. En tout, 2585 restes pour Kdenticulés et 553 pour Kbase sont observés.

III.1. LA CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE

Seul le Bison de la couche Kdenticulés comprend suffisamment de restes non dentaires pour observer la relation densité-%de survie. La corrélation entre ces deux unités est très hautement significative lorsque les mesures de densité du Gnou sont considérées alors qu'aucune corrélation significative n'est constatée pour les mesures de densité du Bison (fig-V.16).

Cette différence est très certainement due à la précision de la mesure de la densité, la méthode employée pour le Gnou étant bien plus fine que celle du Bison (Lam & Pearson, 2004). Ainsi, même si de légères différences de densité peuvent exister entre ces deux grands bovidés, le résultat obtenu pour l'ongulé africain est celui retenu ; il met en avant l'influence de la conservation différentielle sur les profils squelettiques des bisons de Kdenticulés.

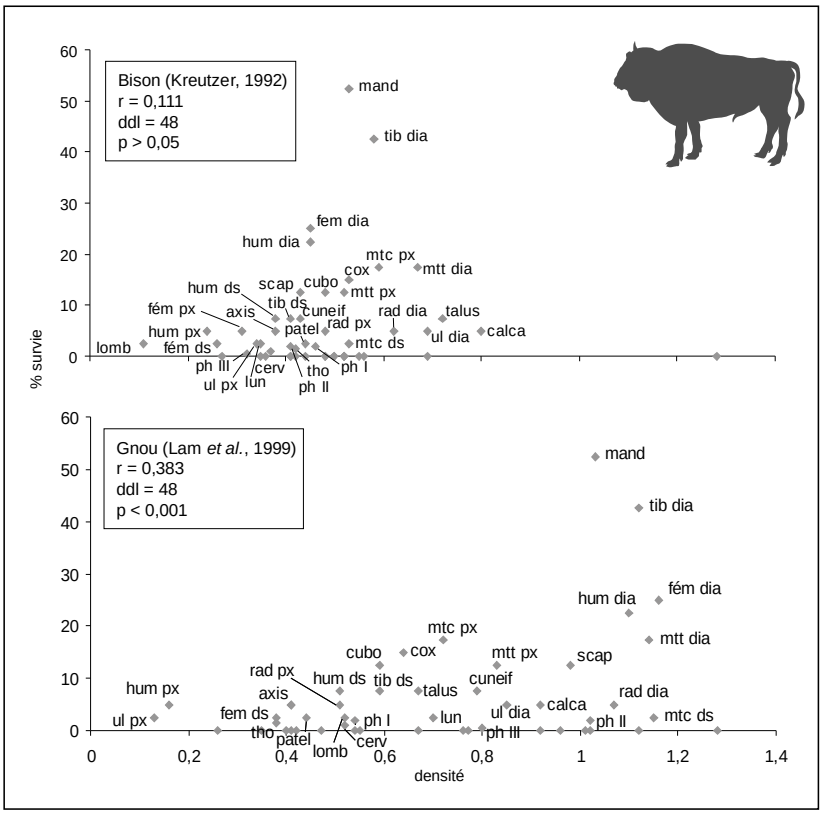


Figure V.16 - Couche Kdenticulés ; Bison, relation densité et % survie (les abréviations sont données en annexe 4)

La relation NRD-NMI permet d'observer les sous-représentations des profils squelettiques des autres taxons, l'absence d'une partie des éléments squelettiques expliquant la présence des taxons dans la moitié inférieure gauche du graphique.

Le Bison (Kdenticulés et Kbase) et le Renne (Kbase) sont les deux taxons qui se distinguent des autres, la proportion de restes par rapport au nombre d'individus étant l'une des plus élevée (fig-V.17). Toutefois, lorsque les restes dentaires (qui sont de loin les plus abondants) sont exclus, la distribution de ces deux ongulés se rapproche de celle des autres espèces, notamment pour Kbase.

Le Renne demeure tout de même l'espèce la mieux représentée en nombre de restes dans cette couche. Cette différence souligne une fois de plus le caractère singulier de ce cervidé par rapport aux autres taxons de l'assemblage de Kbase.

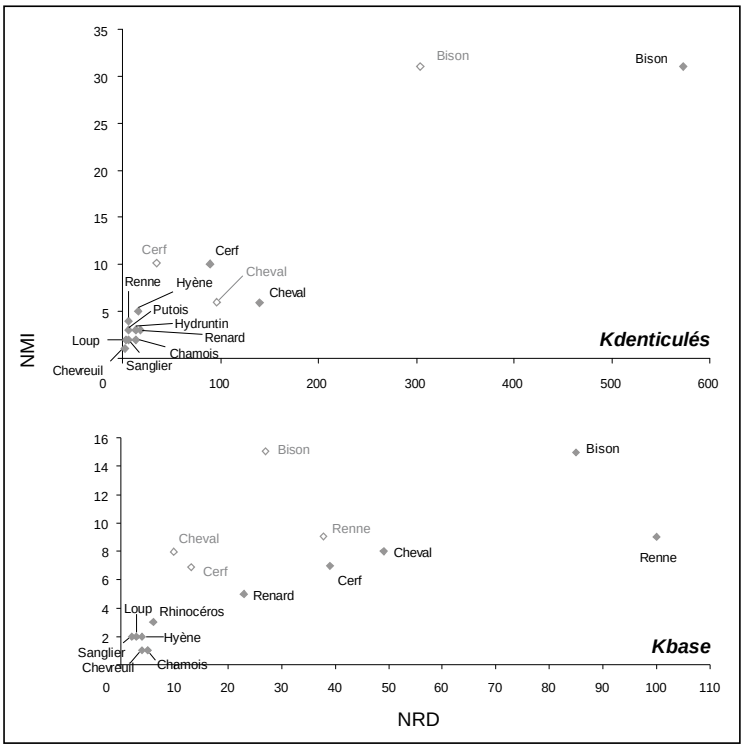


Figure V.17 - Couche Kouest ; relation NRD-NMI
taxons en gris = NRD sans les dents

III.2. LA FRAGMENTATION

✓ Taux d'os complets

La proportion d'os complets au sein des assemblages des deux couches est nulle pour les os longs, toute espèce confondue ; elle est faible pour les éléments les plus petits et les plus compacts (Kdenticulés : 2,2 % ; Kbase : 2,9 %) (tab-V.18). La prépondérance de ces éléments, notamment des carpiens et tarsiens, est généralement observée au sein des assemblages détruits par les Carnivores car ils sont consommés en dernier (Marean & Spencer, 1991).

	Kdenticulés	Kbase
Bison	1 patella, 7 carpiens, 7 tarsiens, 8 phalanges	-
Cheval	1 patella, 3 tarsiens, 2 stylets, 4 phalanges	-
Hydruntin	1 phalange	-
Sanglier	2 phalanges	-
Cerf	1 carpien, 4 phalanges	-
Renne	-	7 patella, 2 carpiens, 2 tarsiens, 1 malléole
Chevreuil	1 phalange	-
Chamois	1 carpien, 1 phalange	1 patella, 1 phalange
Hyène	2 phalanges	-
Loup	-	-
Renard	5 carpiens, 1 phalange	-
Indéterminé	4 caudales, 2 carpe-tarse	1 patella, 1 carpien
Total	**58**	**16**
%NRD	2,2	2,9

Tableau V.18 - Couche Kouest ; proportion et nature des os complets

✓ **Morcellement du matériel**

Outre ce faible taux d'os entiers au sein de l'assemblage, la fragmentation est également démontrée par le degré de complétude de la circonférence des os longs. La quantité d'ossements dont la circonférence est conservée sur moins du quart est élevée (plus des quatre-cinquième) et la proportion des différentes catégories est relativement similaire entre les deux couches (tab-V.19).

Cette tendance s'observe également pour chaque taxon, ongulés comme carnassiers, quelle que soit la couche considérée.

	Kdenticulés		Kbase	
	NR	%NR	NR	%NR
complet	42	5	11	5
moitié	19	2	5	2
tiers	73	8	20	9
quart	757	85	178	84
total	**891**	**100**	**214**	**100**

Tableau V.19 - Couche Kouest ; degré de complétude de la circonférence des os longs

La distribution des restes en fonction de leur longueur indique également une fragmentation importante du matériel puisque les vestiges inférieurs à 5 cm sont majoritaires, comme l'indique la courbe décroissante : des plus petits vestiges à ceux de plus grande dimension (fig-V.18).

La classe de taille 0-1 cm est la moins bien représentée des petites classes de taille, reflétant des méthodes de tamisage avec une maille relativement large, ou dans tous les cas supérieure à 1 cm. Cette pratique peut être à l'origine d'un biais pour certaines catégories de vestiges comme les os brûlés qui, le plus souvent sont de petite dimension (Villa *et al*., 2002) ou encore pour les fragments de coprolithes, qui mesurent généralement moins de 1 cm pour l'ensemble des niveaux moustériens des Fieux.

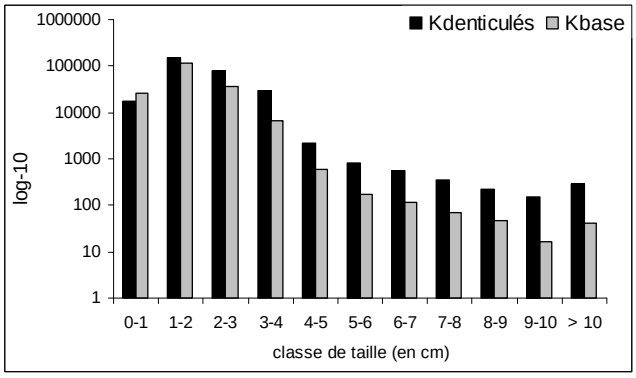


Figure V.18 - Couche Kouest ; distribution des restes en fonction des classes de taille
(carrés échantillonnés inclus)

✓ **Cassures sur os frais ou sur os secs ?**

Les fragments d'os longs présentant des bords de cassures récentes (fragmentation due à la fouille et/ou au conditionnement) sont exclus de cette analyse. La morphologie, l'angulation et la texture des bords de cassure (Villa & Mahieu, 1991) sont observées sur 801 fragments d'os longs de

Kdenticulés et 199 de Kbase. Cet échantillon est faible, surtout pour le second ensemble, mais permet tout de même d'observer les tendances générales.

Les cassures sur os frais sont majoritaires en Kdenticulés (fig-V.19) tandis qu'en Kbase ce sont les cassures sur os sec qui dominent (fig-V.20). Cette différence suggère une histoire taphonomique différente de l'assemblage.

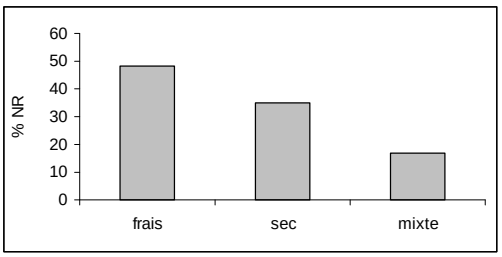


Figure V.19 - Couche Kdenticulés, nature des cassures des os longs

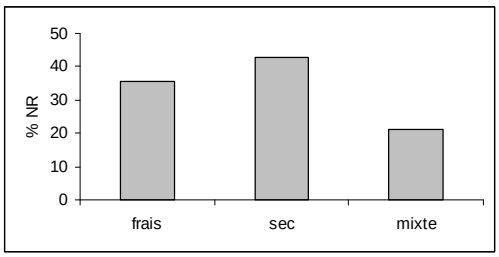


Figure V.20 - Couche Kbase, nature des cassures des os longs

frais : cassure spirale, angle oblique, texture lisse ; sec : cassure droite, texture rugueuse, angle rectiligne ; mixte : cassure oblique avec texture lisse ou rugueuse, pour un même fragment

III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Les deux principales altérations observées sur les restes dentaires sont des fissurations superficielles (dues au *weathering*) et un dépôt noir de faible intensité. La fragmentation de ces vestiges est également importante puisque les dents entières sont rares (*i.e.* racine bien conservée).

Les mêmes altérations de surface sont observées pour les deux couches : dépôt noir et dépôt sédimentaire (encroûtement) dominent, suivis de petites cupules de dissolution et de fissurations superficielles et desquamation de la corticale résultant de l'action des agents atmosphériques (fig-V.21).

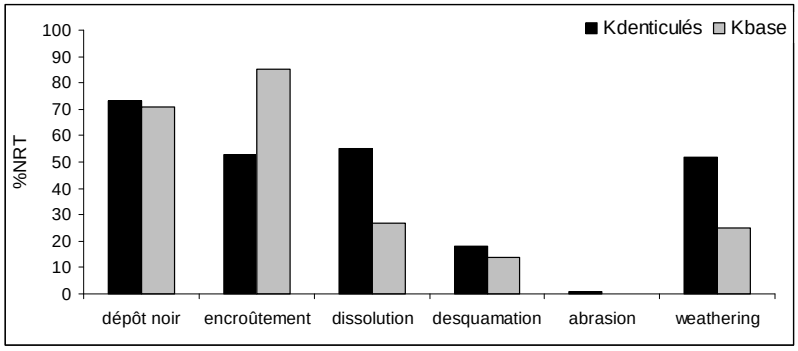


Figure V.21 - Couche Kouest ; taux du nombre de restes présentant une altération

L'intensité du dépôt noir et de l'encroûtement est élevée pour les deux couches (tab-V.20 et V.21). La présence d'autres traces (de dents de carnivores et surtout de stries de découpe) est alors moins évidente à observer, les surfaces étant illisibles (fig-V.22).

	nulle	faible	intense	total altération	% NRT* avec altération
dépôt noir	698	457	1430	1887	73
encroûtement	1208	378	999	1377	53
dissolution	1153	1112	320	1432	55
desquamation	2120	198	267	465	18
abrasion	2557	28	0	28	1
weathering	1230	1355	0	1355	52

Tableau V.20 - Couche Kdenticulés ; degré d'altération des différentes modifications, en NR

dents et os brûlés exclus ; * : NRT = 1137

	nulle	faible	intense	total altération	% NRT* avec altération
dépôt noir	162	158	233	391	71
encroûtement	81	118	354	472	85
dissolution	404	48	101	149	27
desquamation	475	78	0	78	14
abrasion	553	0	0	0	0
weathering	416	137	0	137	25

Tableau V.21 - Couche Kbase ; degré d'altération des différentes modifications, en NR

dents et os brûlés exclus ; * : NRT = 1963

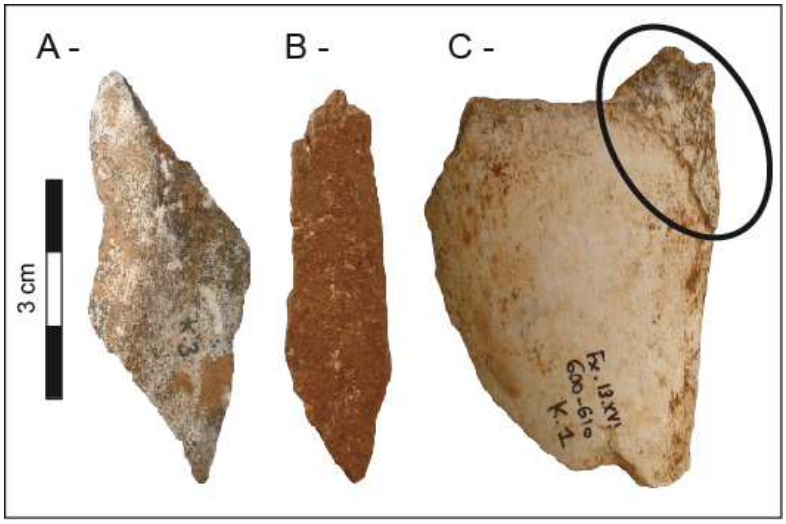


Figure V.22 - Couche Kdenticulés ; altération des surfaces osseuses

A - dépôt noir, B - encroutement, C - desquamation (la corticale préservée est encerclée en noir)

Pour résumer, les principales modifications abiotiques résultent de l'action de l'eau (imprégnation des sédiments ? ruissellement ?) et entraînent un problème de lecture d'une partie des vestiges. L'action mécanique a également joué un rôle important dans la destruction des restes osseux (fragmentation post-dépositionnelle forte). Ces observations confirment ce qui était observé sur le lithique : ruissellement et piétinement important (Thiébaut, 2005) qui gênent la lecture macro- et microscopique de plus de la moitié du matériel lithique (Coudenneau & Thiébaut, comm. pers.).

III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES

Peu de restes sont concernés par ces agents. Seuls le piétinement (stries superficielles et désorganisées sur la surface des ossements) et les racines (traces de vermiculation) sont présents pour la couche Kdenticulés, respectivement : 1,6 % et 0,08 % du NRT.

Excepté un reste (diaphyse de grand ongulé) sur lequel des traces de dents de rongeurs sont observées (0,01 % du NRT), aucune autre trace due à l'action d'agents biologiques autre que les Carnivores ou les Hommes n'est présente en Kbase.

III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

✓ Nature et fréquence des traces

Les traces de carnivores ne sont observables que sur des restes non dentaires. Leur fréquence est faible pour l'ensemble du matériel (tab-V.22). Aucune trace de carnivores n'est observée sur le matériel de moins de 3 cm et, de plus, ces fragments sont davantage le résultat de la fragmentation post-dépositionnelle, ce qui peut justifier leur exclusion. Il est admis qu'un taux de trace de dents inférieur à 20 % reflète un accès secondaire aux carcasses des Carnivores (Blumenschine, 1988), mais ce taux peut être limité par la forte fragmentation du matériel (Faith, 2007).

Toutefois, compte tenu de la présence de jeunes individus, l'utilisation du site comme tanière est suspectée pour l'Hyène et le Loup en Kdenticulés ; l'Hyène, le Loup et le Renard en Kbase. L'apport d'éléments squelettiques sur le site par les Carnivores n'est par conséquent pas exclu.

	Kdenticulés	**Kbase**
pits	659	199
punctures	60	12
notches	144	43
chipped-back	70	16
digested bone	55	19
scores	133	33
crenulated edge	30	12
total	**1166**	**340**
%NR avec traces	3,1	1,4
%NR avec traces sans dents*	3,7	1,9
%NR avec traces >3	5,2	3,4

Tableau V.22 - couche Kouest ; nature des traces de carnivores (en NR)
* : restes dentaires exclus des décomptes

Les principales traces sont de petits enfoncements de la corticale (*pits*), des encoches (*notches*) dues à la fracturation des os pour accéder à la moelle et des sillons (*scores*), quel que soit le niveau considéré.

✓ **Répartition des traces par éléments squelettiques et par taxons**

Couche Kdenticulés

Les restes de Renne et de Putois ne présentent aucune trace de consommation par les Carnivores (tab-V.23). Ceux d'Hydruntin, de Sanglier, de Chevreuil, d'Hyène et de Loup sont peu nombreux. Pour les autres taxons, le Cerf se démarque puisque plus de la moitié de ses restes montre des traces de carnivores.

espèce		NRD avec traces	NRD tot	NRD sans restes dentaires	% NRD avec traces*
herbivores	bison	103	573	308	33
	cheval	28	140	96	29
	hydruntin	2	13	2	-
	sanglier	2	6	2	-
	cerf	17	89	32	53
	renne	0	6	0	0
	chevreuil	2	3	2	-
	chamois	4	13	10	40
carnivores	hyène	1	16	5	20
	loup	1	4	1	-
	renard	3	19	16	19
	putois	0	6	1	0

Tableau V.23 - Couche Kdenticulés ; nombre de restes consommés par taxon
* : % calculé d'après le NRD sans restes dentaires
- : % non calculé car effectifs trop faibles

Quant aux restes de Bison, ils reflètent une consommation intense de la part des Carnivores, les os courts et phalanges présentant de nombreuses traces de digestion et la moelle de la mandibule étant consommée pour 28 % de ces éléments anatomiques (fig-V.23). En outre, un accès secondaire à au moins une partie de ces carcasses est mis en évidence par l'existence de traces de dents recoupant des stries de découpe. Trois ossements sont concernés : un fragment d'humérus et deux fragments de tibia (fig-V.24).

Les empreintes de dents sont peu fréquentes sur les restes de petits ongulés, pour lesquels le squelette axial et les os longs charnus présentent la plus grande fréquence de trace. Chez les moyens et grands ongulés, l'ensemble du squelette est concerné (tab-V.24). Ce schéma correspond à ce qui est observé pour les tanières de carnivores, notamment l'Hyène : les squelettes de petits ongulés sont quasiment absents car détruits lors de leur consommation, les restes d'ongulés de moyenne et grande taille sont plus fréquents, avec de nombreuses disparités dans les profils squelettiques.

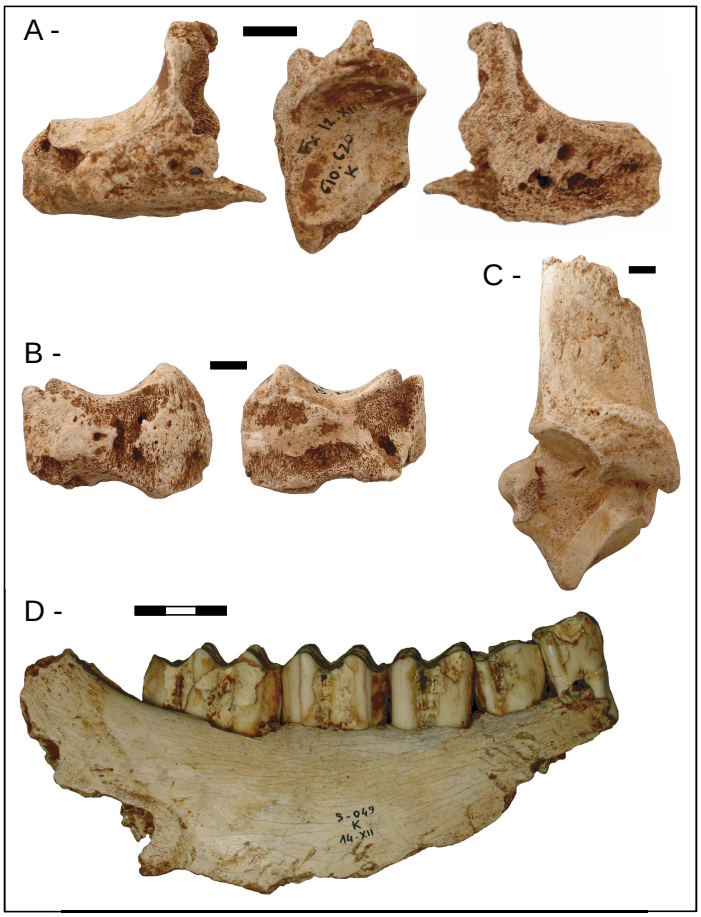


Figure V.23 - Couche Kdenticulés ; traces de carnivores sur ossements de Bison
A - phalange III
B - scapho-lunaire
C - calcanéus
D - mandibule

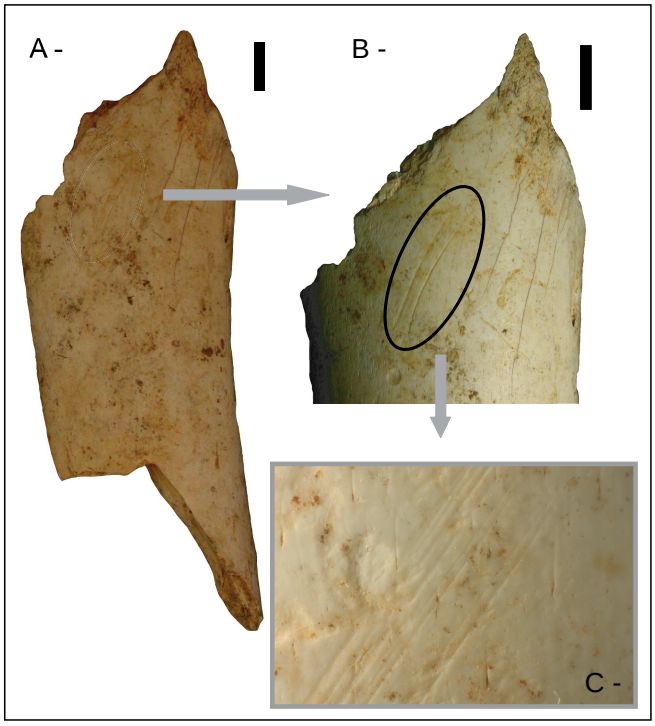


Figure V.24 - Couche Kdenticulés ; traces de dents recoupant des stries de décharnement sur une diaphyse tibiale de Bison
A & B - trait noir = 1cm, C - grossissement x60

	Petit ongulé			Moyen ongulé			Grand ongulé		
	NR avec traces	NRD	% NR avec	NR avec traces	NRD	% NR avec	NR avec traces	NRD	% NR avec
crâne	0	2	0	8	18	44	29	67	43
axial	14	20	70	50	138	36	120	222	54
ceintures	0	0	0	3	4	75	15	29	52
os longs charnus	5	9	56	45	80	56	271	448	60
métapodes	1	1	100	11	14	79	16	31	52
os courts	1	2	50	1	11	9	5	19	26
phalanges	1	1	100	4	8	50	5	11	45
Total	**22**	**35**	**63**	**122**	**273**	**45**	**461**	**827**	**56**

Tableau V.24 - Couche Kdenticulés ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé

Couche Kbase

Sur les douze espèces de l'association faunique de Kbase, près de la moitié ne présente pas de traces de consommation : le Rhinocéros, le Sanglier, le Chevreuil et le Loup (tab-V.25), très vraisemblablement en raison de leur faible nombre de restes et/ou la proportion de restes dentaires prépondérante. Pour les autres taxons, si leur consommation par les Carnivores est démontrée par la présence de traces de dents, quantifier l'activité de ces derniers est difficile car le nombre de restes non dentaires est peu élevé.

Un seul fragment d'os long de type cylindre (consommation des deux extrémités articulaires) est observé pour cet assemblage, il s'agit d'un tibia de Cheval (fig-V.25). Aucun os de ce genre n'est présent pour Kdenticulés.

espèce		NRD avec traces	NRD tot	NRD sans restes dentaires	% NRD avec traces*
herbivores	rhinocéros	0	6	1	0
	bison	23	85	28	82
	cheval	10	49	10	-
	sanglier	0	2	0	0
	cerf	7	39	12	58
	renne	2	100	39	18
	chevreuil	0	4	1	0
	chamois	2	5	4	50
carnivores	hyène	1	4	1	-
	loup	0	3	0	0
	renard	2	23	8	25

Tableau V.25 - Couche Kbase ; nombre de restes consommés par taxon

* : % calculé d'après le NRD sans restes dentaires

- : % non calculé car effectifs trop faibles

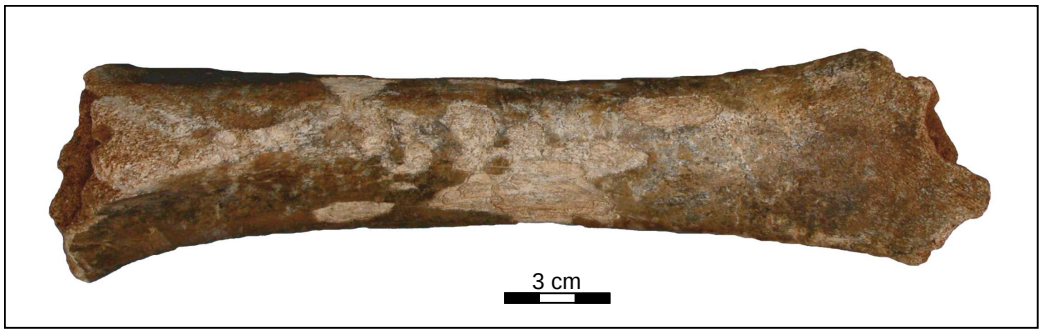


Figure V.25 - Couche Kbase ; cylindre sur tibia de Cheval

Afin de mieux apprécier la destruction des éléments squelettiques par les Carnivores, les restes déterminés uniquement anatomiquement sont inclus au NRD des ongulés. Malgré cette démarche, l'effectif de restes avec traces reste faible.

Dans l'ensemble, crâne, axial et os longs sont consommés pour les moyens ongulés comme pour les grands ongulés alors qu'os courts et phalanges présentent peu de traces de dents (tab-V.26).

	Petit ongulé			Moyen ongulé			Grand ongulé		
	NR avec traces	NRD	% NR avec traces	NR avec traces	NRD	% NR avec traces	NR avec traces	NRD	% NR avec traces
crâne	0	1	0	2	8	25	6	12	50
axial	2	2	100	7	24	29	18	35	51
ceintures	0	1	0	0	1	0	6	9	67
os longs charnus	2	3	67	22	38	58	94	129	73
métapodes	1	2	50	7	8	88	5	8	63
os courts	0	2	0	0	5	0	0	0	0
phalanges	1	3	67	1	1	100	0	1	0
Total	**6**	**14**	**43**	**39**	**85**	**46**	**129**	**194**	**66**

Tableau V.26 - Couche Kbase ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé

✓ Le ratio Herbivores/Carnivores

Pour Kdenticulés, le nombre de Carnivores est de 10 individus pour 59 ongulés ; quant à Kbase, 9 carnassiers sont observés pour 47 Herbivores. Le ratio Herbivores/Carnivores est sensiblement proche pour ces deux entités (Kdenticulés : 5,9 % ; Kbase : 5,2 %) et suggèrerait une accumulation d'origine anthropique dans les deux cas (Klein & Cruz-Uribe, 1984), mais la présence de déciduales de carnassiers nuance cette observation.

✓ Impact des Carnivores sur le stock osseux des couches Kdenticulés et Kbase

L'activité des Carnivores sur l'assemblage des couches Kdenticulés et Kbase est double : utilisation du site comme tanière et charognage de carcasses déjà présentes sur le site. L'occupation du site par les Carnivores durant la période de mise-bas et d'élevage des portées est démontrée par les restes de jeunes individus pour l'Hyène et le Loup, auxquels s'ajoute le Renard en Kbase.

Pour Kdenticulés, de nombreux fragments de coprolithes sont également présents (n=358), tous de petite dimension (< 1 cm). Leur taille ne permet pas de déterminer le Carnivore responsable

de leur origine, ni d'estimer le nombre de fèces initialement présents. Les coprolithes ne sont donc pas retenus comme un argument favorable à l'identification du site comme repaire (Villa *et al.*, 2004).

Si la répartition des traces et leur fréquence sur les éléments squelettiques suggèrent l'action des Carnivores sur le stock osseux, l'existence d'un biais taphonomique dans l'effectif observé de ces marques est fort probable. En effet, l'action de l'eau a fortement altéré une partie des surfaces et surtout la fragmentation post-dépositionnelle a fortement morcelé le matériel, or plus l'assemblage est fragmenté moins les traces de carnivores sont observées (Faith, 2007).

IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME

En Kdenticulés, quatre espèces sont exploitées par les Hommes : le Bison, le Cerf, le Cheval et l'Hydruntin (par ordre d'importance du nombre de restes avec traces anthropiques) ; en Kbase, seuls deux taxons sont concernés : le Bison et le Cerf.

Les deux activités les mieux documentées sont la boucherie et la fracturation des os (tab-V.27). Les traces anthropiques sont plus nombreuses en Kdenticulés.

	Kdenticulés	**Kbase**
os brûlés	110	1
éclats osseux	78	38
encoches	54	7
stries de découpe	73	11
Total	**315**	**57**
Total sans os brûlés	205	56

Tableau V.27 - Couche Kouest ; détail des os avec traces anthropiques (en NR)

IV.1. TRANSPORT DES CARCASSES

Kdenticulés

Les courbes d'utilité économique sont observées pour le Bison et le Cheval, le nombre de restes post-crâniens du Cerf et de l'Hydruntin étant insuffisants. Le SFUI du Renne (Metcalfe & Jones, 1988) est l'unité utilisée.

Une *reverse utility curve* est observée pour les deux taxons avec, à chaque fois, une bonne représentation des os longs, surtout pour le Cheval (fig-V.26 & V.27). Compte tenu des problèmes de conservation différentielle mis en évidence, cette courbe peut tout aussi bien correspondre à ce qui est observé sur les sites d'abattage que sur les sites d'habitat (Bartram & Marean, 1999).

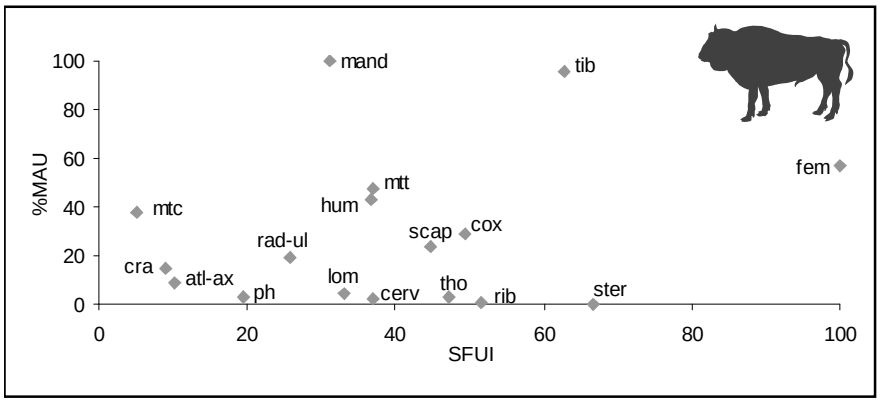


Figure V.26 - Couche Kdenticulés ; courbes d'utilité alimentaire du Bison
les abréviations sont données en annexe 4

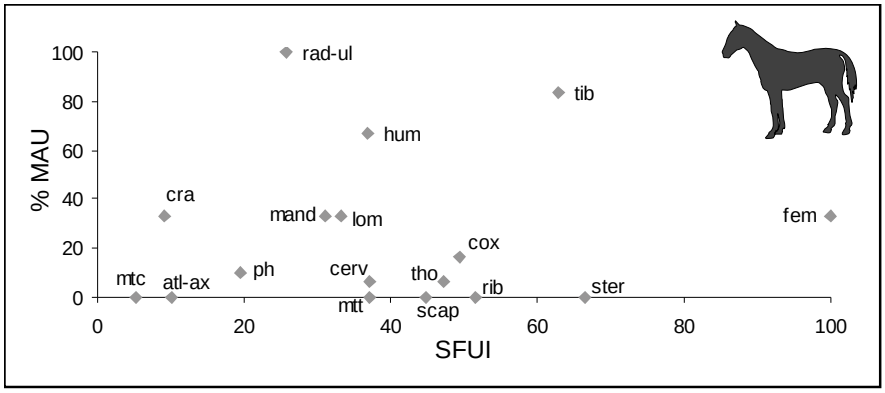


Figure V.27 - Couche Kdenticulés ; courbes d'utilité alimentaire du Cheval
les abréviations sont données en annexe 4

En termes de présence/absence des éléments squelettiques (*cf*. fig-V.4), le profil squelettique de l'Hydruntin est incomplet et difficile à interpréter en raison du faible nombre de restes post-crâniens observés pour ce taxon. Par contre, les profils du Bison, du Cheval et du Cerf sont relativement complets et suggèrent la présence de carcasses entières sur le site, les fortes sous-représentations résultant de l'exploitation de ces animaux par les hommes, de l'activité des Carnivores et de la conservation différentielle (et par conséquent de la détermination différentielle). Ainsi, un abattage proche du site ou dans le site (utilisation de ce dernier comme piège) est suspecté.

Il n'est pas impossible qu'une partie du squelette des bisons, chevaux et cerfs ait été transportée vers un autre lieu pour leur consommation, tant par les hommes que par les Carnivores ; mais cet emport est vraisemblablement anecdotique. En effet, un transport différentiel d'éléments squelettiques par les Hommes concerne les parties les plus nutritives (Marean & Cleghorn, 2003), or les os longs sont bien représentés. De plus, l'hypothèse des carcasses entières sur le site, malgré la forte sous-représentation du squelette axial, est proposée en raison de l'absence quasi-systématique du rachis et du gril costal pour les autres taxons de la couche Kdenticulés, Carnivores compris. Ces éléments squelettiques sont effectivement rares au sein de l'assemblage en général (*cf.* tab-V.8 *supra*) laissant supposer leur destruction *in situ* plutôt qu'un transport.

Kbase

Aborder la question d'un transport différentiel par les hommes est par contre moins évident pour Kbase car le Bison et le Cerf sont principalement représentés par des restes dentaires (67 % des

restes chez le Bison et 69 % restes chez le Cerf) et qu'une action forte de la conservation différentielle est également suspectée.

Quant aux restes absents (os courts et phalanges pour le Bison ; squelette axial et phalanges pour le Cerf), ils concernent des éléments de faible densité et/ou riches en graisse (contenue dans la *spongiosa*) et ayant pu par conséquent intéresser les Carnivores. Comme pour la couche Kdenticulés, les portions de côtes et de vertèbres sont rarement observées dans l'assemblage (*cf.* tab-V.9 *supra*) et ce pour l'ensemble des taxons. L'hypothèse de bisons et cerfs entiers sur le site ne peut être rejetée.

IV.2. TRAITEMENT DE LA CARCASSE

Les restes dentaires et les os dont la surface est illisible sont exclus des décomptes. Le NRobservable est de 1494 pour Kdenticulés et 341 pour Kbase. Le %stries est légèrement plus élevé en Kdenticulés (4,9 %) qu'en Kbase (3,2 %). Ce taux est très certainement sous-estimé en raison de la forte fragmentation du matériel qui limite les observations (Domínguez-Rodrigo, 2003b).

IV.2.1. Couche Kdenticulés

Les stries de découpe sont anecdotiques pour les deux équidés et le Cerf ; elles correspondent au décharnement (radius pour le Cheval, tibia pour l'Hydruntin, coxal et tibia pour le Cerf). Le dépouillement est également observé pour le cervidé, sur une diaphyse de métatarse (tab-V.28 & V.29).

	Bison	Cheval	Hydruntin	Cerf	GUN	MUN	Ind.	Total
crâne	1							1
mandibule	2							2
côte					4	3		7
vertèbre						1		1
coxal				1				1
humérus	4				3			7
radius		1			1			2
fémur	5					1		6
tibia	5		1	1		1		8
métatarse				1				1
os long					14	1		15
ind.							22	22
Total	**17**	**1**	**1**	**3**	**22**	**7**	**22**	**73**

Tableau V.28 - Couche Kdenticulés ; décompte des stries de découpe par taxons
GUN : grand ongulé, MUN : moyen ongulé, ind. : indéterminé

	Bison	Cheval	Hydruntin	Cerf	GUN	MUN	Total
dépouillement	2			1			3
éviscération					4	3	7
décharnement	14	1	1	2	18	4	40
prélèvement langue	1						1
Total	**17**	**1**	**1**	**3**	**22**	**7**	**51**

Tableau V.29 - Couche Kdenticulés ; activités réalisées lors du traitement des carcasses
GUN : grand ongulé, MUN : moyen ongulé

Concernant le Bison, le décharnement est l'activité la mieux représentée. Deux autres actions de boucherie sont le dépouillement (stries de découpe sur un fragment de crâne et sur la face vestibulaire d'une portion de branche montante de mandibule) et le prélèvement de la langue (stries sur la face linguale d'une portion de branche horizontale de mandibule, partie basale, au niveau de la troisième molaire).

Le décharnement est l'activité la mieux documentée, vraisemblablement en raison de la meilleure conservation des portions diaphysaires des os longs par rapport aux autres éléments squelettiques. D'ailleurs, la conservation différentielle (forte sous-représentation des portions spongieuses) peut expliquer l'absence des stries de désarticulation, ces dernières étant préférentiellement localisées sur les extrémités articulaires des os longs (Binford, 1981).

Des stries dues à l'éviscération d'ongulés de grande (n=4) et moyenne (n=3) tailles sont également observées. Leur présence indique un accès primaire des Hommes à une partie des carcasses car les viscères sont parmi les premières ressources consommées par les Carnivores (Sutcliffe, 1970 ; Domínguez-Rodrigo, 1999).

Enfin, pour vingt-deux fragments, l'activité de boucherie est inconnue car ces derniers sont de trop petite dimension pour être déterminés, même anatomiquement.

IV.2.2. Couche Kbase

Le traitement des carcasses est moins évident à aborder pour Kbase en raison de la pauvreté de la documentation (tab-V.30) : deux stries de dépouillement (sur une diaphyse de métacarpe pour le Bison comme pour le Cerf) et trois stries de décharnement (une diaphyse d'humérus et de tibia de Bison ; une de fémur de Cerf).

	Bison	Cerf	Ind.	Total
crâne			1	1
humérus	1			1
fémur		1		1
tibia	1			1
métatarse	1	1		2
ind.			5	5
Total	**3**	**2**	**6**	**11**

Tableau V.30 - Couche Kbase ; décompte des stries de découpe
Ind. : indéterminé

IV.3. ACQUISITION DE LA MOELLE

IV.3.1. Couche Kdenticulés

L'extraction de la moelle est mise en œuvre pour le Bison, le Cheval et le Cerf et ne concerne que les os longs (tab-V.31). Le radius de Cerf est percuté sur la face antérieure et la métaphyse proximale, le fémur sur la face antérieure, en milieu de diaphyse.

Pour le Cheval, les points de percussion sur deux humérus sont localisés sur la face latérale et la métaphyse distale ; le fémur est percuté sur la face latérale en milieu de diaphyse et deux fragments de tibia sur la face médiale (encoche présente sur la métaphyse proximale de l'os, l'autre sur la diaphyse).

Chez le Bison, les encoches observées sur les os longs sont présentées dans la figure V.28, la fracturation des os longs du membre postérieur est la mieux documentée. Les zones de « contre-coup » correspondent aux fragments pour lesquels deux encoches opposées sont observées. C'est le cas de trois portions diaphysaires de fémur et de tibia. Ces contre-coups indiquent la mise en œuvre d'une fracturation sur enclume (Johnson, 1983 ; Gerbe *et al*., 2008).

	Bison	Cheval	Cerf	Ind	Total
humérus	6	2			8
radius	1		1		2
fémur	9	1	1		11
tibia	11	2			13
métatarse	4				4
ind.				16	16
Total	**31**	**5**	**2**	**16**	**54**

Tableau V.31 - Couche Kdenticulés ; nature des os longs fracturés par taxon
ind : indéterminé

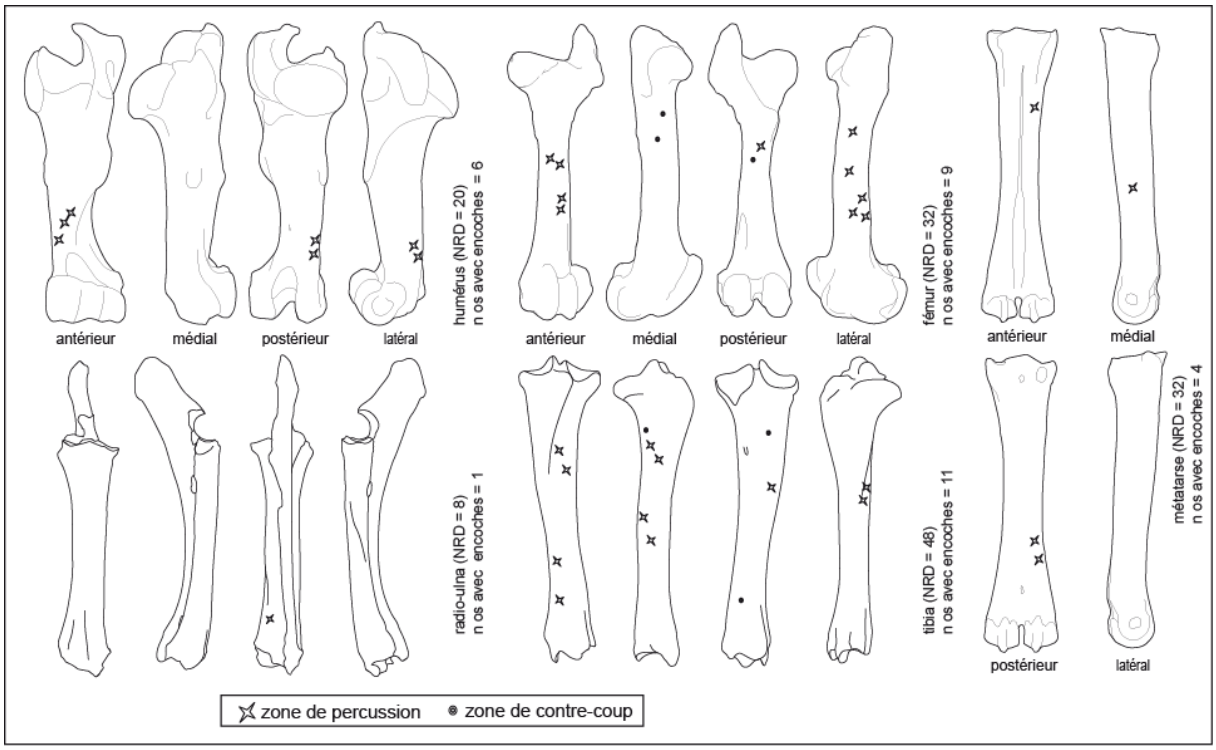


Figure V.28 - Couche Kdenticulés ; répartition des zones de percussion sur les os longs de Bison

D'autres indices d'extraction de la moelle sont présents : 78 éclats osseux (fig-V.29), tous de petite dimension (< 5 cm) ; leur nombre est peut être sous-évalué en raison des méthodes de tamisage (*cf. supra*). Enfin, de nombreuses cassures sur os frais sont présentes au sein de l'assemblage en général, et pour les trois taxons en particulier (Bison : 88 % ; Cheval : 59 % ; Cerf : 65 %, pourcentage calculé d'après le NRD os longs).



Figure V.29 - Couche Kdenticulés ; éclats osseux

IV.3.2. Couche Kbase

Comme pour les stries de découpe, le nombre d'os avec encoche de percussion est moindre pour Kbase par rapport à Kdenticulés. Seuls les os de Bison et le Cerf sont fracturés (tab-V.32). Il s'agit de deux humérus (percutés sur la face antérieure, en milieu de diaphyse) pour le Bison et un tibia de Cerf, fracturé sur la face antérieure au niveau de la métaphyse distale.

Les éclats osseux (n=38) et des cassures sur os frais (Bison : 56 % ; Cerf : 52 % du NRD des os longs) reflètent également l'extraction de la moelle par les hommes.

	Bison	Cerf	Ind	Total
humérus	2			2
tibia		1		1
ind.			4	4
Total	**2**	**1**	**4**	**7**

Tableau V.32 - Couche Kbase ; nature des os longs fracturés par taxon
ind : indéterminé

IV.4. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE : COMBUSTION ?

Un seul os brûlé est décompté pour Kbase (un fragment de moins de 2 cm, noir et de nature compacte) et 110 pour Kdenticulés (tab-V.33), soit 0,3 % du NRestimé. Il est possible que leur nombre soit sous-estimé en raison des méthodes de tamisage (*cf. supra*) puisque les os brûlés utilisés comme combustible sont majoritairement inférieurs à 2 cm (Villa *et al.*, 2002 ; Théry-Parisot *et al.*, 2005).

Les os carbonisés et de nature compacte sont les mieux représentés (plus de 80 %). Ces observations suggèrent une combustion accidentelle (Costamagno *et al*., 2009a), les résidus spongieux et calcinés étant majoritaires après une combustion intentionnelle (Costamagno *et al.*, 1999, 2005). Ce résultat est naturellement à considérer avec précaution en raison du fort filtre taphonomique.

classe (en cm)	tissu	couleur				total
		marron	noir	gris	blanc	
0-1	compact		25	3		29
	c-s		1			
1-2	compact	2	49	9		69
	c-s		6	1		
	spongieux		2			
2-3	compact	1	3			7
	c-s			1		
	spongieux		1	1		
3-4	compact	2	1			5
	c-s	1	1			
	total	**6**	**89**	**15**		**110**
	compact 95		c-s 11		spongieux 4	

Tableau V.33 - couche Kdenticulés ; décompte des os brûlés (en NR)

V.CONCLUSIONS

V.1. ORIGINE DE L'ACCUMULATION ET ACQUISITION DES TAXONS

✓ Origine de l'accumulation

L'activité des Carnivores pour les deux couches est double : utilisation du site comme tanière et charognage des restes osseux délaissés par les hommes. Il semblerait que le second cas soit plus important compte tenu : de la fréquence des traces de dents (Kdenticulés : 3,1 % ; Kbase : 1,4 %) ; du ratio Herbivores/Carnivores (Kdenticulés : 5,9 % ; Kbase : 5,2 %) ; des stries d'éviscération (n=7) sur portions de côtes de moyen et grand ongulés et des trois fragments d'os long avec stries de découpe recoupées par des empreintes de dents (les deux dernières observations ne concernent que Kdenticulés).

Cet accès secondaire à des portions de carcasses entraîne une destruction accrue des éléments spongieux, seules portions osseuses pouvant encore intéresser les Carnivores (Marean & Spencer, 1991 ; Marean *et* al., 1992). En effet, viande et moelle sont prélevées par les hommes pour Kdenticulés comme Kbase et, par conséquent, seule la graisse est disponible.

L'occupation du site par les Carnivores est aussi liée à l'utilisation de la cavité comme repaire étant donné la présence de jeunes individus. Etant donné la quasi absence de coprolithes, de cylindres osseux et le faible nombre d'os digérés, cette utilisation ne semble pas fréquente. En même temps, peu d'ossements sont ramenés sur le lieu où sont élevés les louveteaux. Concernant l'Hyène, la femelle peut s'isoler du reste du clan durant les premières semaines de vie des hyénons. Si le gisement des Fieux correspond à ces deux possibilités, cela expliquerait que les critères indiquant un charognage secondaire soient plus importants que ceux mettant en avant un repaire.

Une occupation du site comme simple abri est également possible pour le Renard de la couche Kdenticulés et le Putois de Kbase, ces carnassiers n'étant représentés que par des individus adultes.

Finalement, les actions combinées des hommes et des carnivores sont à l'origine de la modification et destruction d'une partie du stock osseux ; le matériel étant fragilisé avant son enfouissement, celui-ci est davantage sensible aux phénomènes post-dépositionnels, d'où un assemblage très dégradé. Ces observations sont communes pour les assemblages mixtes (Rosell & Blasco, 2009).

L'origine de certains taxons est difficile à aborder car seuls quelques restes dentaires sont présents. C'est le cas du Mégacéros, du Renne et du Chat sauvage de Kdenticulés ; du Mammouth, de l'Hydruntin, du Sanglier et du Putois de Kbase (tab-V.34).

Concernant le Sanglier, le Chevreuil et le Chamois de Kdenticulés, le Cheval et le Chamois de Kbase, aucune trace anthropique n'est observée sur leurs ossements, alors que des traces de carnivores sont présentes. L'origine de ces taxons résulte soit de leur prédation par les Carnivores soit de leur consommation une fois piégés dans le site suite à une chute accidentelle de ces animaux.

Le statut du Renne de Kbase est difficile à cerner. Neuf individus sont décomptés et lorsque les restes dentaires sont exclus des décomptes, le NRD n'est plus que de 39 (sur les 100 restes initiaux). L'exploitation de cet animal par l'Homme n'est pas prouvée car aucune trace anthropique n'est présente ; par contre, des traces de carnivores sont observées sur deux fragments. Il est possible que la consommation par les Carnivores de cet ongulé de moyenne taille est entrainée la destruction d'une grande partie du squelette, c'est en tout cas ce qui est observé pour les carcasses de taille similaire consommées par le Loup (Haynes, 1980) et l'Hyène (Horwitz, 1998), avec une destruction des portions osseuses plus importante pour cette dernière (Cleghorn & Marean, 2004).

L'Hydruntin de Kdenticulés se distingue des autres espèces exploitées par l'Homme. Peu de restes (n=13 dont 11 dents) sont présents ; les deux éléments post-crâniens portent des traces de carnivores et l'un des deux des stries de raclage (un fragment de tibia). Ces dernières consistent en un raclage de la diaphyse, ce qui est généralement observé dans le cas d'un accès tardif des hommes aux carcasses (Blumenschine, 1995 ; Domínguez-Rodrigo-Rodrigo, 1997). Soit l'animal était déjà en partie consommé par les Carnivores, soit la charogne a été découverte à un stade de décomposition relativement avancé. Dans tous les cas, la viande est plus difficile à obtenir, ce qui expliquerait le raclage de la diaphyse. Ainsi, l'exploitation de ce taxon pourrait résulter d'un charognage passif. Enfin, une partie de l'assemblage résulte des activités de chasse des hommes.

	NMIc		Structure âge		Traces de Carnivores		Traces anthropiques	
	Kdent	Kbase	Kdent	Kbase	Kdent	Kbase	Kdent	Kbase
Mamouth	0	1	-	1 jeune	-	?	-	?
Rhinocéros	0	3	-	1 jvl, 1 je, 1 ad	-	non	-	non
Bison	31	15	catastrophique	4 jvl, 2 je, 7 ad, 2 vad	oui	oui	oui	oui
Cheval	6	8	2 jvl, 1 je, 3 ad	4 jvl, 1 je, 3 ad	oui	oui	oui	non
Hydruntin	3	1	1 je, 2 ad	1 adulte	oui	?	oui	?
Sanglier	2	2	1 je, 1 ad	1 je, 1 ad	oui	?	non	?
Mégacéros	1	0	1 adulte	-	?	-	?	-
Cerf	10	7	2 jvl, 1 je, 6 ad, 1 vad	2 jvl, 1 je, 2 ad, 2 vad	oui	oui	oui	oui
Renne	4	9	1 jvl, 3 ad	1 jvl, 2 je, 4 ad, 2 vad	?	oui	non	non
Chevreuil	1	1	1 adulte	1 adulte	oui	non	non	non
Chamois	2	1	2 adultes	1 vieil adulte	oui	oui	non	non
Hyène	5	2	1 jvl, 1 je, 2 ad, 1 vad	1 je, 1 ad	oui	oui	non	non
Loup	2	2	1 jvl, 1 ad	1 je, 1 ad	oui	non	non	non
Renard	3	5	3 adultes	1 jvl, 1 je, 3 ad	oui	oui	non	non
Putois	3	2	2 je, 1 ad	2 adultes	non	?	non	?
Chat sauvage	1	0	1 adulte	-	?	-	?	-

Tableau V.34 - Couche Kouest ; synthèse des données par taxon
- : absence, jvl : juvénile, je : jeune adulte, ad : adulte, vad : vieil adulte, ? : impossible à déterminer car seuls des restes dentaires sont présents
Kdent : Kdenticulés

✓ **Acquisition du gibier par l'Homme**

Le Bison

Pour chaque couche, un profil de mortalité de type catastrophique est observé ; les indices de saisonnalité indiquent la mort d'individus durant la mauvaise saison (début de l'hiver à début de l'automne pour Kdenticulés et hiver pour Kbase) et, bien que le sex-ratio soit peu informatif, l'acquisition préférentielle de femelles est supposée étant donné la présence de fœtus et de juvéniles.

L'acquisition des bisons est orientée sur les troupeaux de type *nursery* durant l'hiver. Les femelles sont, à ce moment de l'année, au maximum de leur condition physique, ce qui n'est pas le cas des mâles dont l'organisme subi un stress plus important en raison de leur sous-alimentation durant le rut automnal (Peck, 2004). Leur intérêt alimentaire est donc moindre à cette période de l'année (Speth & Spielmann, 1983).

Le Cheval

La présence de femelles est également déduite de celle des juvéniles et fœtus ce qui met en avant une prédation sur des individus au sein de harems en Kdenticulés. Cette chasse semble concerner au moins une partie du troupeau, les profils de mortalité étant proches des courbes de type catastrophique (mais le faible effectif de chevaux ne permet pas de confirmer cette hypothèse). La chasse se déroule au début de l'automne, lorsque les animaux occupent une zone réduite de leur territoire et sont plus faciles à localiser (Bannikov, 1958). À cette période de l'année, les chevaux sont au maximum de leur masse carnée (Berger, 1986).

Le Cerf

Les femelles sont bien représentées dans les deux couches (d'après la présence de juvéniles, mais aussi la morphologie des craches en Kdenticulés) ; les indices de saisonnalité indiquent la mort d'animaux durant l'été en Kbase et à la fin de l'été en Kdenticulés.

Pour Kbase, le profil de mortalité (de type catastrophique) et la saison mettent en évidence une prédation orientée sur les hardes de femelles suitées. En Kdenticulés, les adultes sont aussi bien représentés que les juvéniles et la saison de mort correspond à la période de l'année pendant laquelle a lieu le rut. À ce moment, les femelles sont regroupées autour d'un mâle dominant et les jeunes quittent temporairement la harde matriarcale devant l'agressivité des mâles (Varin, 1980). La prédation concerne ici des harems.

Pendant le rut, les troupeaux sont peu mobiles et donc plus aisés à localiser ; durant l'été, les hardes de femelles suitées suivent les mêmes déplacements pour se rendre aux lieux de pâturage, aux points d'eau par exemple. Dans les deux cas, la prédation intervient sur des groupes d'individus dont les mouvements sont prédictibles.

Pour résumer, quel que soit le taxon et la couche, l'acquisition du gibier concerne des troupeaux peu mobiles. Autrement dit, dont il est facile de prévoir leur localisation. Dans ce cadre, il est plus aisé de planifier les chasses et possible de « préparer le terrain », c'est-à-dire faire en sorte de guider le troupeau vers l'endroit où l'on souhaite l'abattre. Le site des Fieux peut effectivement servir de piège naturel vers lequel rabattre les proies en les faisant chuter dans la partie effondrée de la grotte. Cette pratique nécessite la coopération de plusieurs chasseurs, donc le déplacement d'une partie du groupe, voire le groupe entier.

Les profils de mortalité soutiennent cette hypothèse. Ils correspondent aux structures saisonnières des troupeaux chassés, et mettent en avant l'abattage d'au moins une partie des troupeaux (ne serait-ce que quatre-cinq individus) lors d'un épisode de chasse. Une acquisition répétée dans le temps et reproduisant le même schéma finissant par aboutir à la présence d'une trentaine de bisons comme en Kdenticulés.

La topographie du site au niveau du porche Ouest correspond tout à fait pour une chasse avec rabattage vers un piège. L'ouverture est grande (six mètres de large et tout autant longueur) et la profondeur importante (entre -5 m au sommet et -7 m à la base pour Kdenticulés et Kbase respectivement). De plus, le pilier stalagmitique peut faciliter l'accès au site pour une personne apte à escalader.

Enfin, rabattre les proies vers ce piège est également avantageux pour les chasseurs. En chutant, les animaux se blessent mais n'ont pas la possibilité de fuir. D'une part leur mise à mort est facilitée ; d'autre part le chasseur est sûr d'obtenir sa proie, les animaux blessés pouvant encore parcourir de grandes distances et le chasseur « rentrer bredouille ».

V.2. NATURE DE L'OCCUPATION ET GESTION DES RESSOURCES ANIMALES

Ce type de chasse induit l'introduction de carcasses entières sur le gisement. Les disparités observées dans les profils squelettiques, notamment la forte sous-représentation du squelette axial, étant liées au filtre taphonomique dont l'impact est grand. En effet, l'activité des Carnivores, associée à la forte conservation différentielle et à la fragmentation post-dépositionnelle, conduit à la perte d'une partie du stock osseux. L'hypothèse d'une « fonte » des ossements spongieux est d'autant plus envisageable qu'elle ne concerne pas uniquement les ongulés chassés mais tous les taxons présents, en Kdenticulés comme Kbase.

Quant à un transport différentiel des éléments squelettiques par les hommes vers un autre lieu, s'il a été mis en œuvre, il ne concerne qu'un nombre limité d'ossements, les éléments anatomiques les plus riches, comme les os longs, étant parmi les restes les mieux représentés pour les deux couches.

Concernant Kdenticulés, l'acquisition des ressources animales est axée sur le prélèvement de la viande, de la langue dans une moindre mesure, et concerne surtout l'extraction de la moelle contenue dans les os longs. Cette dernière activité intervient grandement dans le traitement des carcasses de bisons. Ce taxon est acquis durant la mauvaise saison, période de stress alimentaire pour l'animal. Comme la viande est plus maigre, les chasseurs trouvent dans la moelle les ressources nécessaire pour subvenir à leurs besoins alimentaires (Speth, 1983, 1987a).

Inversement, les indices de fracturation sont moins nombreux pour les carcasses de Cerfs et Chevaux. Ces deux ongulés sont chassés à la fin de l'été et au début de l'automne, respectivement, quand ils sont au maximum de leur condition physiologique. Ainsi, l'acquisition d'un gibier avec une viande à haut rendement énergétique expliquerait un prélèvement moins intense de la moelle.

Les indices d'exploitation des ressources animales sont plus ténus. L'acquisition de la viande et de la moelle de Bison et de Cerf est également attestée mais la fréquentation du site semble plus sporadique en comparaison avec Kdenticulés. Cette différence est d'autant plus marquée lorsque l'on confronte la proportion de traces anthropiques (environ deux fois moins nombreuses en Kbase) avec le volume sédimentaire fouillé (presque le triple pour Kbase par rapport à Kdenticulés).

La fréquentation du site apparaît comme plus régulière et récurrente en Kdenticulés, ce qu'indiquent le nombre bien plus élevé d'individus de bisons, cerfs et chevaux. L'industrie lithique est également plus importante pour ce niveau, mais la révision de la série en fonction du nouveau découpage (Kdenticulés/Kbase) est en cours et ne permet pas d'apprécier toutes les particularités de ces deux niveaux. Actuellement, la principale différence observée est la présence d'un débitage Levallois en Kbase et d'un débitage Discoïde en Kdenticulés. Cette distinction reflète-t-elle des activités différentes ? des groupes humains aux traditions culturelles propres ?

La seconde hypothèse est possible puisque un décalage dans le temps des occupations existe et que la place du site au sein de l'économie de subsistance de ces groupes semble évoluer. Si dans les deux cas le site est fréquenté avec pour objectif l'obtention de ressources animales, en

rabattant des troupeaux d’ongulés ciblés vers le gisement, cette utilisation de la particularité topographique du site passe d’épisodique en Kbase à régulière en Kdenticulés.

CHAPITRE VI
Couche Jouest
(porche Ouest, Moustérien)

Aucune corrélation stratigraphique ne semble exister entre Jouest et J central, ce que démontre l'examen de l'industrie lithique (Faivre, 2008). En outre, il n'existe aucun appariement ou remontage sur le matériel osseux. D'où la distinction de ces deux couches dans ce mémoire. La couche Jouest représente un petit assemblage osseux avec seulement 451 restes supérieurs à 5 cm. Cette faiblesse numérique s'observe également pour le matériel lithique (357 pièces).

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.1. REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

La fouille de cette couche concerne 26 m² (fig-VI.1), pour une épaisseur d'environ 50 cm (-530 à – 580 mètres). La répartition du matériel osseux met en avant un biais dans la collecte. En effet, pour certaines profondeurs, il semblerait que le tamisage n'était pas effectué (fig-VI.2). D'ailleurs, pour certains carrés (14.XI, 14.XV, 16.X et 16.XV), seuls les vestiges coordonnés sont présents. Ainsi, en raison de l'absence d'une partie du matériel, un échantillonnage des sachets de tamis est mis en œuvre.

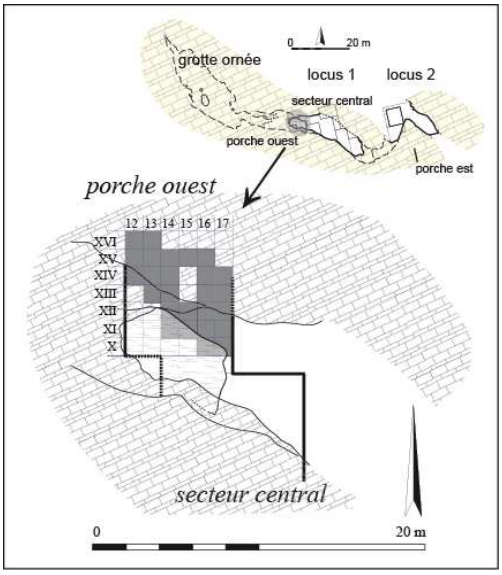


Figure VI.1 - Couche Jouest ; répartition spatiale de la faune

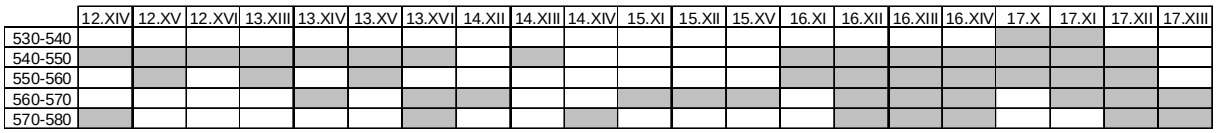


Figure VI.2 - Couche Jouest ; distribution spatiale des sachets de vestiges non coordonnés
les zones non grisées correspondent aux absences

I.2. APPORTS DE L'ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage se base sur la présence continue de sachets de non coordonnés en fonction des différentes profondeurs et sur la quantité d'ossements contenue dans chaque sachet. Seuls deux carrés sont retenus selon ces critères : 16.XII et 16.XIII.

Sur la base de ces deux carrés, un NRestimé est calculé ; il est de 5547 restes (tab-VI.1). Cette évaluation est nécessairement approximative en raison de l'absence d'une partie des sachets de non coordonnés (se reporter au chapitre II-méthodologie pour la formule de calcul du NRestimé).

carré	poids (gramme)	carrés témoins 16.XII	16.XIII	*NR estimé*
	taux	2,631	3,137	*2,884*
12.XIV	200	76	64	*69*
12.XV	390	148	124	***135***
12.XVI	360	137	115	*125*
13.XIII	1022	388	326	***354***
13.XIV	800	304	255	*277*
13.XV	920	350	293	***319***
13.XVI	690	262	220	*239*
14.XII	197	75	63	***68***
14.XIII	170	65	54	*59*
14.XIV	123	47	39	***43***
15.XI	184	70	59	*64*
15.XII	243	92	77	***84***
15.XV	709	269	226	*246*
16.XI	571	217	182	***198***
16.XII (648)	**1705**	**648**	**543**	**591**
16.XIII (387)	**1214**	**461**	**387**	***421***
16.XV	1500	570	478	*520*
17.X	1226	466	391	***425***
17.XI	1463	556	466	*507*
17.XII	626	238	200	***217***
17.XIII	560	213	178	*194*
17.XIV	1130	429	137	*392*
Total NR estimé		6081	4877	*5547*

Tableau VI.1 - Couche Jouest ; estimation du NR d'après les carrés-témoins
entre parenthèse : NRtot. décompté du carré ; en gras : carrés-témoins

Le décompte par nature histologique met en évidence la prédominance des os de nature compacte alors que les portions spongieuses sont quasiment inexistantes. Les mêmes tendances se dessinent pour le matériel >5 (tabl-VI.2).

	carrés-témoins		> 5		Total	
	NR	%	NR	%	NR	%
émail	0	0	132	29	132	9
compact	901	88	256	57	1157	78
compact-spongieux	116	11	44	10	160	11
spongieux	6	1	19	4	25	2
Total	1023	100	451	100	1474	100

Tableau VI.2 - Couche Jouest ; répartition des restes en fonction de leur histologie

I.3. SPECTRE FAUNIQUE

L'association faunique de la couche Jouest comprend onze taxons (tabl-VI.3), avec par ordre d'importance pour les Herbivores : Bison, Cerf, Cheval, Chamois, Hydruntin, Renne, Sanglier et Rhinocéros laineux ; pour les Carnivores : Renard, Blaireau et Ours. Le Bison est le taxon majoritaire en NRD (61 %) comme en NMI (13 sujets), suivi du Cerf (16 % du NRD ; NMI=6).

Le Rhinocéros laineux et le Blaireau ne sont représentés que par un reste dentaire (une M2 inférieure gauche pour le premier et une canine inférieure droite pour le second). En raison de cette faible quantité de matériel, ces deux taxons sont exclus de l'analyse archéozoologique.

Concernant les Carnassiers, le taxon prédominant est le Renard (NRD 8 % ; NMI=2). La faible quantité de restes d'ursidé, et leur état de conservation, ne permet pas de déterminer avec précision l'espèce d'Ours présente.

	NRD	**% NRD**	**NMIc**
Rhinocéros (*C. antiquitatis*)	1	0,5	1 (0/1)
Bison (*B. priscus*)	125	61	13 (3/10)
Cheval (*E.caballus*)	11	5,5	1 (0/1)
Hydruntin (*E. hydruntinus*)	3	1,5	1 (0/1)
Sanglier (*S. scrofa*)	3	1,5	1 (0/1)
Cerf (*C. elaphus*)	32	16	6 (2/4)
Renne (*R. tarandus*)	3	1,5	1 (0/1)
Chamois (*R. rupicapra*)	5	3	1 (0/1)
Ours (*Ursus* sp.)	3	1,5	1 (0/1)
Renard roux (*V. vulpes*)	15	7	2 (0/2)
cf. Renard roux	1	0,5	1 (0/1)
Blaireau (*M. meles*)	1	0,5	1 (0/1)
Herbivores	186	90	24
Carnivores	20	10	4
Total	**206**	**100**	**28**

Tableau VI.3 - Couche Jouest ; spectre faunique
NMIc : total (juvénile/adulte)

I.4. DONNÉES QUANTITATIVES

Le taux de détermination est relativement peu élevé (tab-VI.4) et certainement sous-évalué en raison de l'absence d'une partie du matériel.

	J ouest
> 5	451
< 5	1035
NRD	206
NRtot. estimé	5998
Taux de détermination	3,43

Tableau VI.4 - Couche Jouest ; quantification de l'assemblage osseux

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL

II.1. PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE ET NOMBRE D'INDIVIDUS

Les profils squelettiques sont peu informatifs, seuls 202 restes étant déterminables spécifiquement pour un total de huit espèces. La représentation en présence/absence (fig-VI.3) permet cependant de comparer les données des différents taxons et met en évidence que le Bison, le Cerf et le Renard sont les espèces présentant le profil squelettique le plus complet ; ce sont également eux dont le nombre de restes est le plus conséquent. Les restes dentaires sont les seuls éléments observés pour tous les taxons.

Le matériel déterminé anatomiquement, voire par classe de taille d'ongulé, est présenté dans le tableau VI.5.

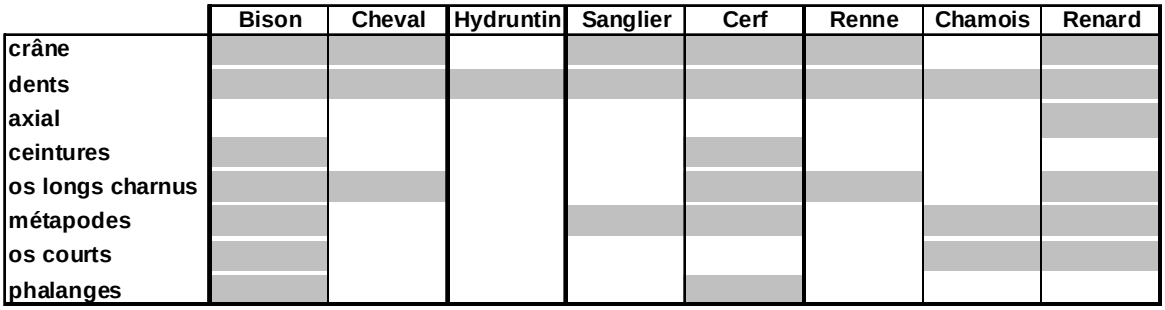


Figure VI.3 - Couche Jouest ; présence (zone grisée) des éléments anatomiques par segments et par taxons

		grand ongulé	moyen ongulé	ind.	Total
crâne	rocher		2		**2**
	mandibule		1		**1**
axial	côte			19	**19**
	os plat *			19	**19**
ceintures	scapula			1	**1**
	coxal			1	**1**
osl ongs	humérus	2		2	**4**
	radius	2			**2**
	fémur				**0**
	tibia	3	1		**4**
	métapode				**0**
	os long ind.	10	1	67	**77**
Total		**17**	**5**	**109**	**130**

Tableau VI.5 - Couche Jouest ; répartition par élément squelettique et par classe de taille d'ongulé

ind. : indéterminé ; * : les processus vertébraux sont compris dans cette catégorie

✓ **Le bison (NMIc = 13)**

Les jeunes individus ne sont représentés que par des restes dentaires. Ces derniers démontrent la présence d'au moins 13 individus : 3 juvéniles, 3 jeunes adultes, 5 adultes et 2 vieux sujets (tab-VI.6). En admettant une sous-représentation des plus jeunes individus compte tenu de la plus grande fragilité de leurs dents (Lam & Pearson, 2005), le profil de mortalité des bisons se rapproche du modèle catastrophique (fig-VI.4).

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte		NMIc
DI1 G&D	DI1 D	DI2 D	I1 G&D	M1 inf D	M3 sup D		
DI3 D	DI2 G&D	DP2 inf D	M1 inf D				
DP2 sup D	DI4 G&D	DP3 sup G	M2 inf G&D				
DP3 sup G	DP2 inf D	DP4 sup G					
	DP4 inf G&D						
	DP2 sup G						
	DP4 sup G&D						
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	
I1 G&D	I2 G&D	I2 G	I2 G	I2 G	2 incisives	M3 sup G	**13**
I3 G&D	P3 inf D	I3 D	P3 sup G	M3 sup G	I4 ?		
P2 inf G&D	P4 inf G	P2 inf G	P4 sup D		M1 inf D		
P4 inf D	P3 sup G&D	P2 sup G	M1 sup G		M1 sup G		
M2 inf G	M1 sup G&D	P3 sup G&D	M2 sup G		M3 sup G		
M3 inf G	M2 sup G	M1 sup G	M3 sup G				
P2 sup G&D		M2 sup G					
M3 sup G&D		M3 sup G					

Tableau VI.6 - Couche Jouest ; Bison, détail du nombre d'individus

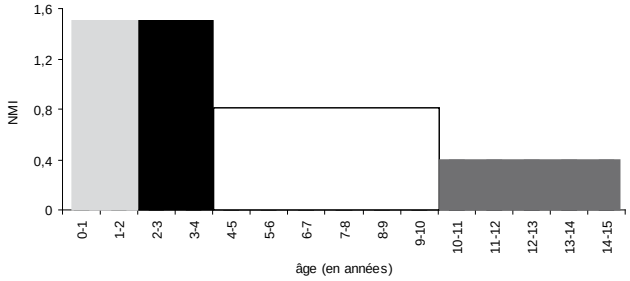


Figure VI.4 - Jouest; Bison, profil de mortalité pondéré

La tête

Seules les portions les plus denses (trois rochers) ou présentant des caractéristiques morphologiques singulières (deux fragments de cheville osseuse et huit fragments de mandibule -majoritairement la base du corps mandibulaire-) sont observées.

Les dents sont les mieux représentées (70 % des restes de bison), il s'agit toujours de dents isolées, en grande majorité entières. Leur densité et leur nature histologique (émail) sont certainement à l'origine de leur bonne conservation.

Le squelette axial

La sous-représentation des côtes peut s'expliquer à la fois par leur fort morcellement (uniquement des portions dont la complétude n'est jamais totale) et par leur détermination moins

évidente en raison de leur fragmentation et de l'absence d'extrémités articulaires. Les mêmes raisons peuvent expliquer l'absence des vertèbres.

Les ceintures

Les os de l'épaule et du bassin sont eux aussi quasi-absents : aucun reste de coxal n'est décompté, et un seul reste de scapula est observé (un bord caudal droit).

Les os longs charnus

Pour l'ensemble des os longs considérés, seules les portions diaphysaires sont présentes (à l'exception d'une extrémité distale de tibia). Radio-ulna (n=2) et fémur (n=2) sont les moins bien représentés avec un NME de 1 chacun, tandis que l'humérus (n=5, NME=3) et le tibia (n=10, NME=4) sont légèrement plus abondants. Cette différence est à mettre en relation avec le potentiel de détermination plus élevé pour ces deux derniers os, qui présentent de nombreuses caractéristiques morphologiques (ex. tubérosité du grand rond, trochlée, lignes poplitées, crête tibiale…).

Les métapodes

Les métapodes sont représentés par un seul fragment diaphysaire de métatarse. Cette sous-représentation est étonnante car la densité osseuse des métapodes est élevée, facilitant leur conservation ; et la soudure entre les doigts III et IV sur les faces antérieures et postérieures de ces os facilite leur détermination.

Les os courts et phalanges

Les seuls os courts déterminés sont deux sésamoïdes, ni carpiens ou tarsiens ne sont observés. L'autopode n'est représenté que par une phalange II antérieure.

✓ **Le Cerf élaphe (NMIc = 6)**

Seules deux déciduales et une molaire non usée documentent la présence de jeunes cerfs. Les restes dentaires permettent d'établir un nombre de six cerfs : 2 juvéniles, 1 jeune adulte, 2 adultes et un vieux sujet (tab-VI.7).

Juvénile	Juvénile	Jeune adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte	NMIc
DP4 sup G	DP4 sup G	M2 sup D	P2 inf D P3 sup G&D P4 sup D M2 sup D	P2 inf D P3 sup D M2 sup D	M1 sup D M2 sup D	6

Tableau VI.7 - Couche Jouest ; Cerf, détail du nombre d'individus

Si les dents sont relativement nombreuses pour les adultes (surtout les supérieures), d'autres éléments anatomiques sont présents pour ces derniers :

- *La tête* : trois fragments de mandibule (branche horizontale) sont les seuls restes indiquant la présence de ce segment anatomique ;

- *Le squelette axial* : la fragmentation intense des portions de côte ne permet pas d'attribuer spécifiquement cet élément anatomique, d'autant que d'autres taxons de taille proche (Hydruntin, Sanglier et Renne) sont présents, rendant la détermination plus ardue. Quant aux vertèbres, elles sont absentes pour tous les ongulés de taille moyenne ;
- *Les ceintures* : ce segment anatomique est nettement sous-représenté puisqu'aucun fragment de coxal n'est déterminé et seul un bord caudal de scapula est décompté ;
- *Les os longs charnus* : seules les parties diaphysaires des os longs sont présentes, aucune extrémité articulaire n'est observée. Les os du membre antérieur sont rares (uniquement un fragment d'humérus), les os longs du membre postérieur sont plus nombreux, avec NR=3 et NME=2 pour le fémur et NR=4 et NME=3 pour le tibia ;
- *Les métapodes* : ils ne sont représentés que par deux fragments diaphysaires, l'un de métacarpe, l'autre de métatarse ;
- *Les os courts* : cette catégorie est totalement absente ;
- *Les phalanges* : l'autopode n'est documenté que par une extrémité distale de phalange I.

✓ **Le Cheval (NMIc = 1)**

Peu de restes sont attribués à ce taxon : un rocher gauche complet, trois dents (P4 inférieure droite, I1 supérieure gauche et un fragment de jugale supérieure), et plusieurs fragments diaphysaires d'os long (un humérus, deux radius, un fémur et trois tibias). Les autres segments anatomiques sont absents. Tous ces restes peuvent appartenir à un même individu adulte.

✓ **L'Hydruntin (NMIc = 1)**

Seules trois dents indiquent la présence de ce petit équidé : une M1 supérieure droite, une M2 supérieure gauche et une M3 inférieure droite. Elles sont toutes attribuées à un même sujet adulte.

✓ **Le Sanglier (NMIc = 1)**

Deux restes désignent la présence de la tête : une P2 inférieure droite et un fragment de mandibule gauche (portion incisiforme de l'os). Un métacarpe V complet est également décompté. Ces trois restes sont attribués au même individu adulte.

✓ **Le Renne (NMIc = 1)**

Le squelette céphalique est attesté par deux restes : une P4 inférieure droite et un fragment de frontal. Une diaphyse de radius complète cette liste. Tous ces restes correspondent à un adulte.

✓ **Le Chamois (NMIc = 1)**

Un reste dentaire (M2 inférieure droite), une extrémité proximale de métacarpe, une diaphyse de métatarse et une patella entière démontrent la présence d'un Chamois adulte.

✓ **Le Renard (NMIc = 1)**

Les restes dentaires indiquent la présence de deux individus : un jeune et un adulte (tab-VI.8). Les autres restes concernent uniquement le sujet adulte : un fragment de mandibule gauche (branche montante), une extrémité articulaire de côte, une cervicale et une thoracique (seuls les processus sont absents), un fragment diaphysaire de radius, une poulie de métapode et un calcanéus gauche entier.

Jeune adulte	Adulte	NMIc
M1 inf G Canine sup ? M2 sup D	I2 inf G Canine inf D&G M1 inf G&D M2 inf G canine sup ?	6

Tableau VI.8 - Couche Jouest ; Renard, détail du nombre d'individus

Pour résumer, les éléments les plus nombreux sont ceux qui présentent une densité osseuse élevée (restes dentaires et portion diaphysaire des os longs) ; la sous-représentation des portions spongieuses peut résulter de différents facteurs, certainement combinés :

- conservation différentielle (densité, fragmentation…) ;
- présence de ces restes dans le matériel non collecté ;
- consommation de ces éléments squelettiques par les Carnivores ;
- transport différentiel du squelette axial par les Préhistoriques ;
- combinaison de plusieurs de ces critères.

II.2. SAISONNALITÉ

Peu de données sont disponibles pour établir la saisonnalité. En effet, il n'y a aucun os de fœtus ou bois de chute. Les seuls indices de saisonnalité reposent sur le degré d'usure des surfaces occlusales des dents lactéales et définitives ; seules les dents de Bisons se prêtent à cet examen (tab-VI.9).

Individu	Dents	Mois de vie	Saison
1	i1 G	1	printemps
2	i1 G	1	printemps
3	M1 inf G	4-6	fin été-début automne
4	M2 inf D	15-18	fin été-début automne

Tableau VI.9 - Couche Jouest ; Bison, indices de saisonnalité

Deux saisons sont observées (pour un pic des naissances en mai) : le printemps (2 individus) et la fin de l'été-début de l'automne (2 individus). Si le profil de mortalité ne démontre pas l'acquisition préférentielle d'une classe d'âge, la présence de juvéniles au printemps implique celle des femelles et par conséquent l'exploitation d'un troupeau de type *nursery*. L'acquisition des individus à la fin de la

bonne saison (fin été-début automne) concerne des troupeaux mixtes, mâles et femelles étant rassemblés lors du rut.

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE

III.1. LA FRAGMENTATION

✓ **Morcellement du matériel**

La répartition des vestiges par classe de taille met en avant la fragmentation du matériel. La majorité des restes (80 %) sont de dimension inférieure à 3 cm (fig-VI.5). Il faut noter que le nombre d'ossements compris entre 0-1 cm est nettement sous estimé en raison des méthodes de prélèvements.

Par ailleurs, la complétude des ossements est quasiment inexistante puisque seuls sept ossements sont entiers (0,1 % du NRestimé) : 4 os courts (deux sésamoïdes de Bison, une patella de Chamois et un calcanéus de Renard), 1 os long (métacarpe V de sanglier), 1 phalange II de Bison et 2 vertèbres de Renard.

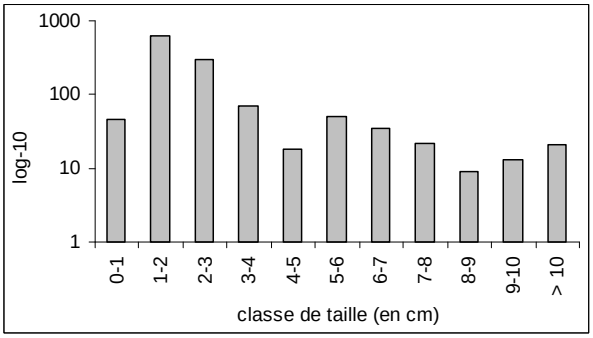


Figure VI.5 - Couche Jouest ; distribution des restes en fonction de leur dimension

Cette fragmentation est d'autant plus évidente lorsque la circonférence des os longs est étudiée. Pour la couche Jouest, la très grande majorité des fragments d'os longs montrent une circonférence dont seul le quart (ou moins du quart) est conservé (tab-VI.10).

	NR	%NR
< quart	105	79
> tiers	16	12
> moitié	2	1
complète	10	8
Total	**133**	**100**

Tableau VI.10 - Couche Jouest ; degré de complétude de la circonférence des os longs

✓ **Cassures sur os frais ou sur os secs ?**

L'angle, la texture et la morphologie des cassures des fragments d'os longs sont observés pour identifier l'origine de la cassure (Villa & Mahieu, 1991). Les os longs présentant des cassures récentes sont exclus ; 133 restes osseux sont alors retenus. Bien que cet effectif soit faible, il permet tout de même d'observer les tendances générales. Les cassures sur os frais sont en proportion quasi égale (44 %) aux cassures sur os sec (43 %). Ainsi, l'assemblage osseux atteste à la fois d'une fracturation des os lorsqu'ils étaient frais (par les hommes et/ou les carnivores), mais aussi une fragmentation post-dépositionnelle (cassures sur os sec) ; d'où l'observation d'un morcellement important du stock osseux (fig-VI.6).

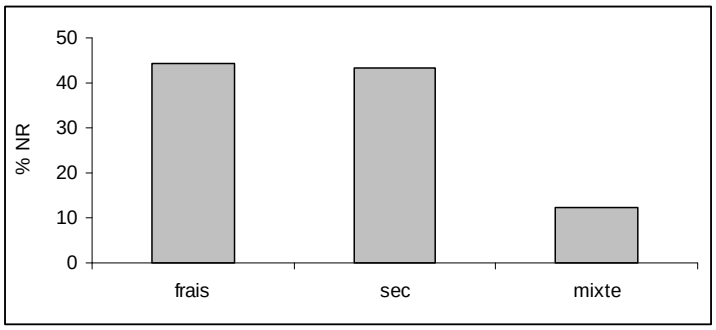


Figure VI.6 - Couche Jouest ; critères de distinction des natures de cassures
frais : cassure spirale, texture lisse, angle oblique ; sec : cassure droite, texture rugueuse, angle rectiligne ; mixte : cassure oblique

III.2. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Seuls un dépôt noir et un encroûtement, tous deux de faible intensité, sont notés sur les restes dentaires.

La présence d'eau dans les sédiments est visible par le nombre important d'ossements présentant un dépôt noir et des zones encroûtées, mais aussi des cupules de dissolutions et une desquamation de la corticale (tab-VI.11).

Quant aux altérations dues aux agents atmosphériques (*i.e. weathering*), un tiers du matériel présente des fissures, indiquant une exposition des restes osseux, dont l'altération est de faible ampleur.

Bien que l'impact des agents abiotiques soit de faible ampleur dans la destruction des restes osseux, leur influence sur la lisibilité des surfaces n'est cependant pas négligeable puisque 34 % des restes osseux ont une lisibilité nulle, proportion à considérer lors de l'étude des stries de découpe.

	nulle	faible	intense	%NR altéré*
dépôt noir	111	108	101	65
encroûtement	195	75	50	39
dissolution	263	46	11	18
abrasion	316	2	2	1
desquamation	306	9	5	4
weathering	211	109	0	34

Tableau VI.11 - Couche Jouest ; degré d'altération des différentes modifications, en NR (dents et os brûlés exclus)
* NRT = 320

III.3. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES

Seuls six fragments diaphysaires portent des stries de piétinement sur leur corticale. Aucune autre trace (vermiculation, rongeur…) n'a été observée.

III.4. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

✓ Nature et fréquence des traces

Des traces de carnivores sont présentes sur 43 restes osseux, ce qui représente 9,5 % du matériel >5 et 0,7 % du NRestimé. Lors du tri des sachets de non coordonnés, aucune trace de dents supplémentaire n'a été relevée. Un seul reste dentaire est modifié par les Carnivores (une I2 de bison qui a été digérée).

Ce taux peu élevé (<20 %) correspond à ce qui est observé pour un accès secondaire aux carcasses par les Carnivores d'après les études actualistes (Blumenschine, 1988 ; Blumenschine & Marean, 1993).

Les traces de carnivores se répartissent en sept catégories (tabl-VI.12), et les petits enfoncements (*pits*) dominent. D'après ces empreintes, il apparaît que les Carnivores ont eu accès aux carcasses pour consommer la chair, mais aussi les nutriments compris à l'intérieur des ossements puisque certaines extrémités sont rongées (*chipped-back* et bord retouché) et que des encoches sont présentes.

La forte sous-représentation des portions spongieuses (2 % des restes) limite les observations, alors même que ces parties sont préférentiellement consommées par les carnassiers (Richardson, 1980 ; Haynes, 1982 ; Marean & Bertino, 1994). Leur absence peut relever de leur destruction par les Carnivores (*ravaged assemblage*), toutefois la rareté des traces de morsures, tout comme le faible nombre d'individus (deux Renards) ne sont pas des arguments en faveur de cette hypothèse. En effet, même si le passage d'autres carnivores, comme le Loup et l'Hyène, n'est pas exclu, celui-ci est vraisemblablement ténu au regard de la fréquence des traces de dents.

	NR
pits	28
scores	7
notches	8
chipped-back	4
digested bone	3
punctures	2
crenulated edge	8
Total	60

Tableau VI.12 - Couche Jouest ; nature des traces de carnivores

✓ **Répartition des traces par élément squelettique et par taxons**

Sur les huit taxons retenus, seuls les éléments squelettiques de cinq d'entre eux portent des traces de carnivores (fig-VI.7 et tabl-VI.13). Peu de restes sont consommés pour chacune des espèces.



Figure VI.7 - Couche Jouest ; calcanéus gauche de Renard avec traces de dents

	NRD avec traces	NRD total	%NRD avec traces
bison	7	125	5,6
cheval	2	14	14,3
cerf	3	32	9,3
chamois	1	5	20
renard	2	16	12,5

Tableau VI.13 - Couche Jouest ; décompte par espèce des restes consommés par les Carnivores

En raison de la faible quantité d'ossements déterminables anatomiquement avec des traces de carnivores (n=39), la répartition des traces n'est pas détaillée par classe de taille des mammifères mais présentée pour l'ensemble d'entre eux (tabl-VI.14). Les traces sont préférentiellement distribuées sur les os longs : un fragment d'humérus (de grand ongulé), deux fragments de radius (de Cheval et Renard), cinq fragments de tibia (deux de Bison, deux de Cerf et un de Cheval) ; un seul reste correspond à une extrémité : une tête fémorale de Chamois.

Les éléments crâniens sont tous des restes de Bison (trois fragments de mandibule et une incisive digérée), tout comme les ceintures (un fragment de scapula). Les éléments du squelette axial consommés sont des portions de côtes et des fragments d'apophyse vertébrale, aucun corps de vertèbre n'est concerné.

Segment anatomique	**NR**
Tête	4
Squelette axial	7
Ceinture	1
Os longs charnus	25
Métapodes	1
Os courts	1
Phalanges	0
Total	**39**

Tableau VI.14 - Couche Jouest ; répartition des traces de carnivores par segment anatomique

✓ **Le ratio Herbivore/Carnivore**

Sur les trois espèces de Carnivores, le Blaireau est exclu car il est préconisé de ne pas prendre en compte les mustélidés pour établir ce ratio (Blasco Sancho, 1996) ; de même pour l'Ours (Strauss, 1982). Au final, seul le Renard est retenu, soit deux individus, pour 24 Herbivores. Le ratio Herbivores/Carnivores est de 12 %, il est proche de ce qui est considéré comme représentatif d'une accumulation osseuse d'origine anthropique (*i.e.* taux inférieur à 10 %).

Il est évident que pour cette couche le ratio n'est pas nécessairement le reflet de l'activité des Carnivores, le Renard étant la seule espèce bien représentée. Il faut surtout retenir l'absence des grands carnassiers, tels que le Loup et l'Hyène. Si ces derniers ont pu fréquenter le site dans le cadre d'un charognage de carcasses déjà présentes, ils ne semblent pas l'avoir utilisé comme habitat.

✓ **Impact des Carnivores sur le stock osseux**

L'activité des Carnivores au sein de la couche Jouest est de faible ampleur. En effet, le ratio Herbivores/Carnivores serait représentatif d'une accumulation d'origine anthropique et la fréquence des traces observées correspond au taux rencontré pour les gisements où les carnassiers ont un accès secondaire aux carcasses.

En outre, la nature des traces (absence de cylindres, peu d'os digérés) et l'absence de coprolithes réfutent l'hypothèse d'une utilisation du gisement par les (grands) Carnivores comme tanière, à l'exception du Renard (présence d'un jeune). Le cas de l'Ours est plus difficile à expliquer sur la base des quelques restes observés.

Enfin, aucun indice direct (restes osseux, traces de dents de grande dimension) ne confirme la fréquentation du site par des prédateurs de plus grande taille que le Renard, comme le Loup ou l'Hyène).

D'après ces arguments, l'impact des Carnivores sur le stock osseux de la couche Jouest est considéré comme faible et correspondrait à un charognage secondaire ponctuel.

IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME

Plusieurs indices ténus (tab-VI.15) documentent l'exploitation des carcasses d'ongulés par les Préhistoriques. Trois espèces sont concernées : le Bison, le Cerf et le Cheval.

	NR
os brûlés	53
éclats osseux	21
os avec stries	4
encoche	7
retouchoir	2
Total	**87**
Total sans os brûlés	34

Tableau VI.15 - Couche Jouest ; détail des os avec traces anthropiques

IV.1. TRAITEMENT DE LA CARCASSE

Les ossements dont les surfaces sont illisibles sont exclus des décomptes, ainsi que les restes dentaires. Une fois ces restes enlevés, le NRobservé est de 212. Les stries de découpe sont notées sur seulement quatre fragments, ce qui donne un %NR stries de 2 %. Ce faible taux s'explique en partie par la mauvaise lisibilité des surfaces et la fragmentation post-dépositionnelle du matériel qui a tendance à diminuer le nombre de restes comportant des stries de découpe (Abe *et al*., 2002). Toutefois, au vu de la petite quantité d'ossements présentant des traces d'activité anthropiques, ce faible taux peut également résulter d'une fréquentation peu importante de la cavité et/ou d'un traitement des carcasses peu intensif par les Hommes.

L'organisation des stries (tabl-VI.16) indique le prélèvement des chairs (os longs comme côte), majoritairement sur les ossements de grand ongulé (Bison ?). Aucune étape de la chaîne opératoire de boucherie, autre que le décharnement, n'est documentée.

N°inventaire	Taxon	Os	N stries	Organisation	Profondeurs	Longueurs	Orientation/os	Activité
2/16.XI/540-550	Bison	Radius	2	parallèles	profondes	courtes	obliques	décharnement
			2	parallèles	profondes	longues	perpendiculaires	
1/12.XIV/540-550	GUN	os long	5	sub-parallèles	superficielles	longues	obliques	décharnement
1/17.X/537-550	ind.	côte	2	sub-parallèles	profondes	courtes	obliques	décharnement
			1		profonde	longue	oblique	
			1		profonde	longue	oblique	
1/16.XIII/560-570	GUN	os long	1		profonde	longue	oblique	décharnement

Tableau VI.16 - Couche Jouest ; description des stries de découpe (GUN : grand ongulé ; ind. : indéterminé)

IV.2. ACQUISITION DE LA MOELLE

L'acquisition de la moelle est attestée par la présence d'éclats osseux et d'encoches de percussion sur les éléments squelettiques de Bison (fig-VI.8), Cerf et Cheval. Seuls les os longs sont fracturés (tabl-VI.17).

Le nombre d'ossements concernés est de faible ampleur (un à deux fragments par taxon ont des encoches), de même en ce qui concerne la quantité d'éclats osseux résultant d'une percussion (n=21).

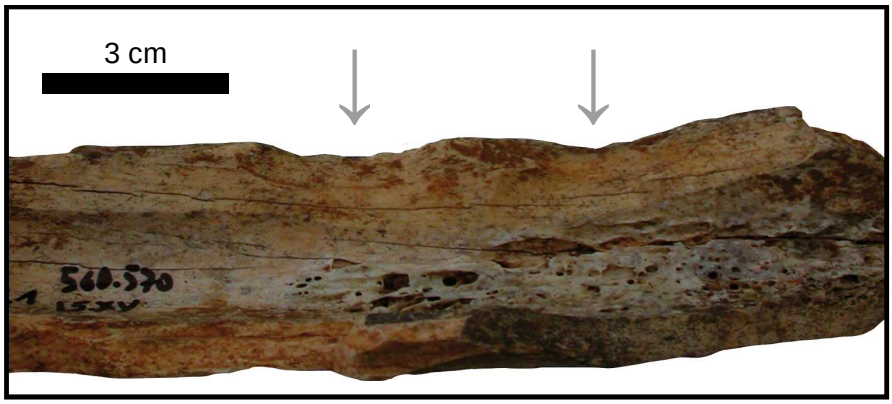


Figure VI.8 - Couche Jouest ; tibia de Bison avec encoches de fracturation

	Bison	Cheval	Grand ongulé	Cerf	Indéterminé	Total
radius		1				1
métacarpe				1		1
tibia	1			1		2
os long			1			2
Total	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**6**
NR	37	8	46	16	68	309
%NR avec encoche	3	12,5	2	12,5	3	2

Tableau VI.17 - Couche Jouest ; nature des os longs fracturés par taxon (en NR ; restes dentaires exclus des décomptes)

IV.3. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE

IV.3.1. Combustion ?

Au total, 53 fragments d'os sont brûlés (tabl-VI.18), aucun d'entre eux n'est déterminé anatomiquement et/ou taxonomiquement. Comme ils sont tous de petite dimension (inférieurs à 3 cm), on peut supposer que leur nombre était plus conséquent à l'origine en raison de la sous-représentation des vestiges de très petite dimension (inférieurs à 1 cm).

Toutefois, le taux d'os brûlé est très faible (0,8 % du NRTestimé), ce qui ne correspond pas à ce qui est observé pour une combustion intentionnelle (Costamagno *et al*., 2009a et b) et serait plus proche d'une combustion accidentelle. L'intensité de combustion va d'ailleurs dans ce sens puisque, à l'exception d'un reste, tous les os brûlés indiquent une combustion de faible intensité (os de couleur marron et noire). Une combustion accidentelle semble être l'hypothèse la plus pertinente.

classe (en cm)	tissu	couleur				Total
		marron	noir	gris	blanc	
0-1	compact	8	11			20
	c-s	1				
1-2	compact	8	13	1		29
	c-s		5			
	spongieux	1	1			
2-3	compact	1	1			4
	spongieux		2			
	Total	**19**	**33**	**1**	**0**	**53**
	compact 43		cs 5		spongieux 5	

Tableau VI.18 - Couche Jouest ; décompte des os brûlés
cs : compact-spongieux

IV.3.2. Retouchoirs

Des plages d'impressions dues à l'utilisation de supports osseux pour retoucher des outils lithiques sont observées sur deux fragments (tab-VI.19). D'après les différents critères observés, ces deux retouchoirs ont servi à retoucher des outils en silex (Mallye *et al*., 2009b).

Pour rappel, les outils retouchés sont prédominants au sein de l'industrie lithique, ils représentent 94 % des outils et 22 % de l'industrie ; l'essentiel des pièces sont des denticulés et le silex est majoritaire au sein de l'outillage (Jaubert, 1984).

N°inventaire	taxon	fragment				plage				
		os	L	l	cassure os sec	localisation	aspect	écaillée	L	l
J_1_12.XV_540-550	GUN	humérus	e 61	23	cassure récente	centrée	ni hachuré ni piqueté	faible	17	10
J_1_13.XIV_540-550	GUN	os long	78	43	non	centrée	ni hachuré ni piqueté	forte	18	23
						centrée	hachuré	absente	11	12

N°inventaire	stigmates			MP
	distribution	orientation	entailles	
J_1_12.XV_540-550	concentré	0	majo rectiligne	silex
J_1_13.XIV_540-550	concentré superposé	6	rectilignes	silex
	concentré	6	rectilignes	

Tableau VI.19 - Couche Jouest ; description des retouchoirs
L : longueur, l : largeur, MP : matière première travaillée

Au final, les activités anthropiques sont peu documentées (rares stries de découpe et os fracturés, deux os à impressions). L'impact taphonomique post-dépositionnel (notamment la fragmentation) peut expliquer en partie cette faible quantité de traces, mais l'hypothèse d'une fréquentation peu intense de la cavité par les Préhistoriques est vraisemblablement à l'origine de la rareté des traces.

V. CONCLUSIONS

V.1. ORIGINE DE L'ACCUMULATION ET ACQUISITION DES TAXONS (tab-VI.20)

L'impact des Carnivores sur le stock osseux est très limité. Si l'occupation du site par le Renard est attestée (tanière), la présence du Blaireau et de l'Ours est plus difficile à expliquer (moins de trois restes pour chacun). Le passage de grands prédateurs (Loup, Hyène) n'est pas impossible mais serait très anecdotique en raison du faible taux de traces de dents (2 %).

La pauvreté de la documentation, due en grande partie au filtre taphonomique (notamment la fragmentation post-dépositionnelle) restreint les interprétations. Pour la majorité des taxons, un seul

individu est présent (en général un adulte). Pour ces raisons, il est malaisé d'expliquer la présence du Cheval, de l'Hydruntin, du Renne, du Sanglier et du Chamois. Chute accidentelle ? une partie des restes ramené par les Carnivores ? exploitation par l'Homme ?

Enfin, si les grandes disparités observées dans les profils squelettiques pourraient s'expliquer par le transport d'une partie de la carcasse par les Hommes, cette hypothèse est difficile à défendre. En effet, compte tenu de la topographie du site au niveau du porche Ouest (ouverture verticale de plus de 5 mètres de profondeur), il semble plus judicieux d'y guider le gibier pour le faire chuter, l'abattre et le traiter sur place que d'y amener une partie de carcasse. Cette possibilité est vraisemblablement celle mise en œuvre par les Néandertaliens pour l'exploitation des Bisons.

	NMIc	structure âge	traces de carnivores	traces anthropiques	hypothèse origine accumulation
rhinocéros	1	adulte	non	non	?
bison	13	3 juv, 3 je, 5 ad, 2 vad	oui	oui	Homme
cheval	1	adulte	oui	oui	naturel ou Homme
hydruntin	1	adulte	non	non	naturel
Sanglier	1	adulte	non	non	naturel
Cerf	6	2 juv, 1je, 2 ad, 1 va	oui	oui	naturel ou Homme
Renne	1	adulte	non	non	naturel
Chamois	1	adulte	oui	non	naturel
Renard	2	1 je, 1 ad	oui	non	tanière (mort *in situ*)
Blaireau	1	adulte	non	non	tanière ?
Ours	1	adulte	non	non	tanière ?

Tableau VI.20 - Couche Jouest ; synthèse des différentes données par taxon
juv : juvénile, je : jeune adulte, ad : adulte, vad : vieil adulte

La prédation des Bovinés intervient au printemps et à la fin de l'été-début de l'automne, périodes de l'année de migrations pour les bisons. La structure d'âge observée est proche du modèle catastrophique, courbe de mortalité attendue dans le cas d'un troupeau abattu entier. Toutefois, il faut davantage envisager la mort de deux-trois animaux simultanément qu'un troupeau entier. L'acquisition de trois bisons apporte en effet une quantité extrêmement importante de ressources (le poids de viande et abats d'un mâle adulte est d'environ une demi-tonne). La répétition de plusieurs épisodes de chasse, reproduisant le même schéma fini par aboutir à la présence d'une petite quinzaine de bisons.

L'exploitation du Cheval et du Cerf est moins évidente. Comme les indices de saisonnalité sont inconnus, la mort des animaux ne peut être replacée en fonction de leur cycle saisonnier. De plus, les indices d'exploitation des carcasses sont très ténus (un os fracturé pour le Cheval et deux pour le Cerf). Deux hypothèses sont envisageables : soit ces ongulés étaient déjà piégés et les hommes sont venus les charogner ; soit ils sont acquis par la chasse. Dans ce cas, elle pourrait correspondre à un mâle isolé pour le Cheval et à l'exploitation d'une harde de femelles suitées pour le Cerf (présence de juvéniles).

V.2. NATURE DE L'OCCUPATION ET EXPLOITATION DES RESSOURCES ANIMALES

Si l'hypothèse d'un rabattage du gibier vers la partie effondrée du site est retenue, alors les carcasses étaient initialement entières sur le site et les sous-représentations observées dans les profils squelettiques seraient corrélées aux modifications/destructions taphonomiques, supposition avancée pour les couches sous-jacentes Kbase et Kdenticulés.

Un emport d'une partie du squelette vers un autre lieu expliquerait également en partie les absences relevées. Ce transport peut tout aussi bien résulter d'un déplacement des éléments osseux par les hommes ou les carnivores mais il est difficile à mettre en évidence étant donné la mauvaise conservation de l'assemblage (et notamment le fort impact de la fragmentation post-dépositionnelle).

L'occupation du site par les Néandertaliens semble directement liée à l'acquisition du gibier ; la particularité du site est utilisée pour abattre le gibier (*kill site*) et le traitement préliminaire des carcasses intervient sur place, le prélèvement de la viande et de la moelle étant observé au moins pour le Bison ; un transport d'une partie des carcasses est supposé. Le débitage des matières premières (quartz-quartzites et silex) montre la production d'éclats et d'outils *in situ* (Jaubert, 1984) qui sont très certainement utilisés lors de l'acquisition de ces ressources (ce qu'une étude tracéologique pourrait confirmer) ; les matières premières sont essentiellement locales.

Comme l'occupation du site par les Néandertaliens se fait lors des périodes de migration des troupeaux de bisons, une chasse planifiée à l'avance est envisageable. Ces hominidés avaient connaissance des axes de déplacements des troupeaux, profitaient d'une particularité géo-topographique pour faciliter l'acquisition du gibier et savaient pouvoir obtenir les matières premières nécessaires aux activités de boucherie dans les environs du site, notamment dans les alluvions de la Dordogne. Les chasses pratiquées étaient collectives et demandait la collaboration d'un nombre d'individus important afin de guider le gibier vers le site des Fieux, ce qui laisse supposer le déplacement de tout le groupe, ou d'une grande partie.

CHAPITRE VII
Couche Iouest
(porche Ouest, Moustérien)

La couche Iouest est la moins riche des couches étudiées du porche Ouest, avec un NRTestimé d'environ 1400 restes. La série lithique est également peu abondante, avec 315 pièces (Jaubert, 1984). Cette couche se distingue de la couche I du secteur central d'après les données techno-lithiques (Faivre, 2008).

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

La fouille a concerné la totalité de l'épaisseur de la couche, soit une moyenne de 50 cm ; au moins 22 carrés sont concernés (fig-VII.1). Bien que la totalité de la couche ait été fouillée (en épaisseur), un biais dans la collecte des vestiges est évident lorsque la distribution du matériel en fonction des profondeurs est observée, l'absence de nombreux sachets de non coordonnés étant visible (fig-VII.2).

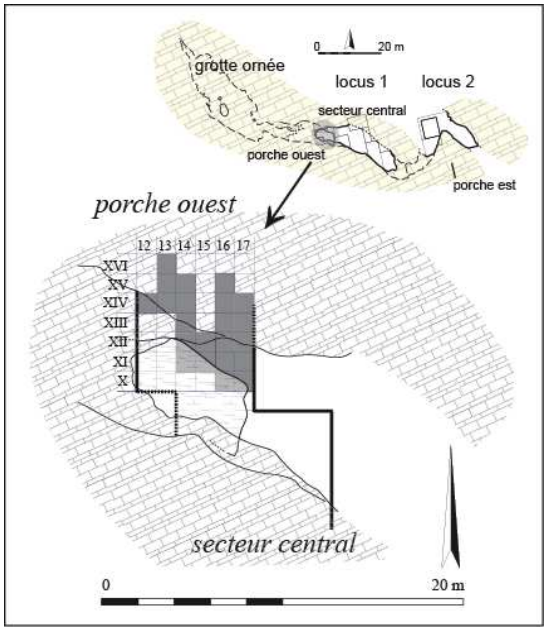


Figure VII.1 - Couche Iouest ; répartition spatiale de la faune

	12.XIV	13.XIV	13.XV	13.XVI	14.XI	14.XII	14.XIII	14.XIV	14.XV	15.XI	15.XII	16.X	16.XI	16.XII	16.XIII	16.XIV	16.XV	17.X	17.XI	17.XII	17.XIII	17.XIV
450-460												F						F				
460-470												F						F				
470-480												F						F				
480-490												F						F	F		F	
490-500												F	F			F		F	F	F		
500-510												F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
510-520					F			F					F	F	F	F		F	F		F	
520-530						F		F		F			F	F	F	F		F	F	F	F	
530-540		F	F	F					F		F		F		F				F	F	F	F

Figure VII.2 - Couche Iouest ; distribution du matériel faunique en fonction des altitudes
zone grisée : présence de sachets de non coordonnés ; F : présence de restes osseux coordonnés

I.2. APPORTS DE L'ECHANTILLONNAGE

Comme pour les autres couches du porche Ouest, les choix gouvernant l'échantillonnage sont dictés par la présence continue de sachets de non coordonnés en fonction des différentes profondeurs et de la quantité de matériel au sein de chaque sachet. Suite à cette démarche, seuls les carrés 16.X et 17.X ont été retenus car ils sont les plus complets.

L'étude de ces deux échantillons montre une nette prédominance des restes de nature compacte et une forte sous-représentation des vestiges spongieux. La même tendance s'observe pour les vestiges >5 (tabl-VII.1), avec seulement 4 % d'os spongieux pour l'ensemble de la couche Iouest.

	carrés témoin	> 5	Total I ouest NR	%
émail	0	82	82	25
compact	47	156	203	61
compact-spongieux	7	28	35	10
spongieux	7	5	12	4
Total	61	271	332	100

Tableau VII.1 - Couche Iouest ; répartition des restes en fonction de leur histologie

Sur la base de cet échantillonnage, un NRestimé est calculé (*cf*. chapitre II pour la formule). Il indique la présence d'au moins 1111 restes (tab-VII.2). Mais cette évaluation est forcément en deçà de l'effectif initial puisque le calcul se base sur les sachets de non coordonnés présents, or une partie de ces derniers est absente.

carré	poids (gramme)	carrés témoins 16.X	17.X	*NR estimé*
	taux	20,4	7,71	*14,1*
12.XIV	40	2	5	*3*
13.XIV	230	11	30	*16*
13.XV	20	1	3	*1*
14.XI	540	26	70	*38*
14.XII	310	15	40	*22*
14.XIII	610	30	79	*43*
14.XIV	80	4	10	*6*
14.XV	110	5	14	*8*
15.XI	450	22	58	*32*
15.XII	580	28	75	*41*
16.X (68)	**1390**	**68**	**180**	***99***
16.XI	930	46	121	*66*
16.XII	660	32	4	47
16.XIII	1070	52	139	*76*
16.XIV	680	33	88	*48*
16.XV	80	4	10	*6*
17.X (393)	**3031**	**148**	**393**	***214***
17.XI	3030	148	393	*215*
17.XII	1240	61	161	*88*
17.XIII	180	9	23	*13*
17.XIV	410	20	53	*29*
Total NR estimé		765	1949	*1111*

Tableau VII.2 - Couche Iouest ; estimation du NR d'après les carrés-témoins
entre parenthèse : NRtot. décompté du carré ; en gras : carrés-témoins

I.3. SPECTRE FAUNIQUE

Sur les huit taxons présents (tabl-VII.3), quatre ne sont pas retenus pour l'étude archéozoologique car peu de restes sont observés. Il s'agit du Sanglier (un fragment de prémolaire et une I2 supérieure gauche), du Rhinocéros laineux (P3 supérieure gauche), de l'Ours (M3 inférieure gauche) et du Chamois (extrémité distale de phalange II).

	NRD	**%NRD**	**NMIc**
Rhinocéros (*C. antiquitatis*)	1	1	1 (0/1)
Bison (*B. priscus*)	75	65	9 (2/7)
Cheval (*E. caballus*)	7	6	2 (1/1)
Sanglier (*S. scrofa*)	2	2	1 (0/1)
Cerf (*C. elaphus*)	23	20	3 (1/2)
Chamois (*R. rupicapra*)	1	2	1 (0/1)
Renard (*V. vulpes*)	4	3	1 (0/1)
Ours (*Ursus* sp.)	1	1	1 (0/1)
Herbivores	109	96	17
Carnivores	5	4	2
Total	**114**	**100**	**19**

Tableau VII.3 - Couche Iouest ; spectre faunique
NMIc : total (juvénile/adulte)

Concernant les quatre autres taxons, trois Herbivores sont présents : le Bison, le Cheval et le Cerf ; auxquels s'ajoute un petit carnivore : le Renard roux. Comme pour les deux couches précédentes, le Bison domine l'assemblage (en NR=65 %, et en NMI=9), suivi du Cerf (NRD=20).

I.4. DONNÉES QUANTITATIVES

Le taux de détermination est relativement peu élevé (8,5 %) en raison de la fragmentation du matériel (tab-VII.4).

	I ouest
> 5	271
< 5	461
NRD	114
NRtot. estimé	1382
Taux de détermination	8,5

Tableau VII.4 - Couche Iouest ; quantification de l'assemblage osseux

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL

II.1. PROFILS SQUELETTIQUES ET ÂGE

✓ **Le Bison (NMIc = 9)**

Les jeunes ne sont représentés que par des restes dentaires. Ces derniers permettent d'établir la présence de neuf bisons : 2 juvéniles, 2 jeunes adultes, 4 adultes et un vieux sujet (tab-VII.5). Les restes osseux n'appartiennent qu'à des animaux adultes. Il s'agit de :

- *la tête* : un hyoïde gauche, un fragment de cheville osseuse et cinq fragments de mandibules sans dents (NME=3) : une branche montante droite et quatre branches horizontales. Les dents sont les mieux représentées ;
- *le squelette axial* : une vertèbre cervicale. Le morcellement des côtes et l'absence d'extrémités articulaires ne permet pas d'attribuer spécifiquement ces éléments anatomiques. Les côtes de grand ongulé (n=4) déterminées peuvent néanmoins indiquer la présence de ces dernières pour le Bison, mais restent tout de même rares ;
- *les os longs charnus* : seules les diaphyses sont présentes ; trois d'humérus (NME=2), une de radius, une d'ulna, quatre de fémur (NME=2) et deux de tibia (NME=1) ;
- *les métapodes* : le métacarpe est absent et deux portions diaphysaires sont décomptés pour le métatarse (NME=1) ;
- *les os des ceintures, les os courts et les phalanges* : ces segments anatomiques sont totalement absents.

Juvénile	Juvénile	Jeune adulte	Jeune adulte		NMIc
i1 G	DP2 sup G	I1 D	I2 G		
DP2 sup D	DP4 sup D	I2 G	P3 sup D		
DP4 inf D	DP4 inf D	M2 sup D	M2 sup D		
		M3 sup D	M3 inf G&D		
		P3 inf G			
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Vieil adulte**	
I1 G	I2 G	I2 G	I3 G	I1 G	
I2 D	P3 inf G	P2 inf G	P3 inf D	I3 D	**9**
P2 inf G	P4 inf D	P3 inf G&D	P2 sup G	P2 inf D	
P4 inf G	P2 sup D	P4 sup G	P4 sup G	P4 inf G	
M1 inf G	P3 sup G	M1 sup G		M1 inf D	
P3 sup D	M1 sup G			P3 sup D	
P4 sup G				P4 sup G	
M3 sup D				M1 sup G	

Tableau VII.5 - Couche Iouest ; Bison, détail du nombre d'individu

Pour résumer, les extrémités articulaires sont absentes, tout comme les autres portions spongieuses. Seuls les éléments les plus denses semblent les mieux préservés comme les restes dentaires et les diaphyses d'os longs.

✓ **Le Cheval (NMIc = 2)**

Seuls deux restes dentaires (un fragment de déciduale et un bourgeon de molaire supérieure) indiquent la présence d'un poulain. Tous les autres restes sont rapportés à un Cheval adulte : une I3 inférieure droite, une I1 supérieure droite, un fragment de prémolaire supérieure, une diaphyse de radius et une diaphyse de métatarsien.

✓ **Le Cerf (NMIc = 3)**

Comme chez les autres ongulés, les restes dentaires sont les seuls vestiges imputables à un immature. L'ensemble des dents met en évidence la présence de trois cerfs : un juvénile et deux adultes (tab-VII.6).

Tous les éléments du squelette post-crânien sont attribués aux deux adultes : quatre fragments d'humérus (NME=2), trois de fémur (NME=2) et trois de tibia (NME=2). Il s'agit toujours de portion diaphysaires, comme pour les métapodes : deux fragments de métacarpe (NME=1) et trois de métatarses (NME=1). Un sésamoïde entier complète cette liste.

Juvénile	Adulte	Adulte	NMIc
DP3 sup G	P2 inf D	P2 inf D	
DP4 sup G	M3 inf G	M2 sup G	**3**
	M2 sup G		

Tableau VII.6 - Couche Iouest ; Cerf, détail du nombre d'individus

✓ **Le Renard (NMIc = 1)**

Seul le squelette céphalique est représenté : deux fragments de mandibule, côté droit (un corps avec canine+P2+P3 et une branche montante) et deux dents : P3 et P4 supérieures droites. Tous ces restes sont rapportés à un même individu adulte.

Pour résumer, au sein de l'assemblage, les dents et les fragments diaphysaires sont les parties du squelette les mieux documentées, alors que tous éléments de nature spongieuse sont très fortement sous-représentés, voire absents, ex. extrémités d'os longs, phalanges, squelette axial et basipode (fig-VII.3 et tab-VII.7).

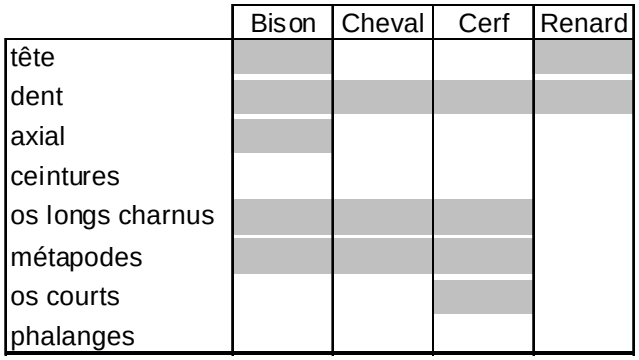


Figure VII.3 - Couche Iouest ; présence (zone grisée) des éléments anatomiques par segments et par taxons

	grand ongulé	moyen ongulé	indéterminé	Total
tête (fgt rocher)			5	5
dent			7	7
côte	4	6	7	17
os plat*	1	1	8	10
vertèbre	1		1	2
ceintures				0
os longs charnus	12	1	52	65
métapodes				0
os courts				0
phalanges				0
Total	**18**	**8**	**80**	**106**

Tableau VII.7 - Couche Iouest ; répartition par élément squelettique et par classe de taille d'ongulé

* : les processus vertébraux sont compris dans cette catégorie, fgt : fragment

II.2. SAISONNALITÉ

Les indices de saisonnalité ne sont pas disponibles pour cette couche. Les os de fœtus et bois de cervidé sont absents et les restes dentaires n'apportent pas d'information car la durée d'éruption-remplacement des dents définitives se fait sur un laps de temps trop long.

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE

III.1. LA FRAGMENTATION

✓ Morcellement du matériel

La fragmentation du matériel est démontrée par le degré de complétude des circonférences des os longs (tab-VII.8). En effet, moins du quart de la circonférence est conservé pour une grande majorité d'entre eux. Le seul reste dont la circonférence est complète correspond à la partie diaphysaire d'un ulna de bison.

La distribution des fragments par classe de taille met également en avant le morcellement du matériel (fig-VII.4). Toutefois, l'effectif de l'assemblage limite les remarques et seules les tendances générales sont observables. Le faible nombre de fragments inférieurs à 5 cm est corrélé aux méthodes de tamisage.

	NR
complète	1
> moitié	2
> tiers	12
< quart	67

Tableau VII.8 - Couche louest ; degré de complétude de la circonférence des os longs

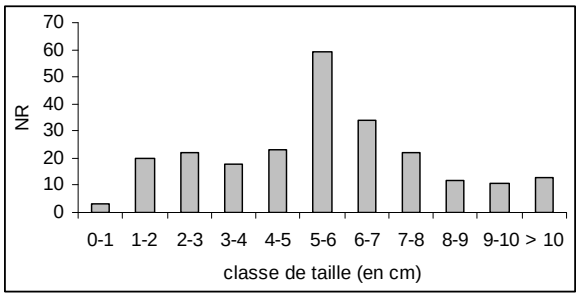


Figure VII.4 - Couche louest ; distribution des restes en fonction de leur dimension

✓ Cassures sur os frais ou sur os secs ?

Seuls les fragments d'os longs sont retenus pour apprécier le type de cassure (Villa & Mahieu, 1991). Les restes osseux présentant des cassures récentes sont exclus de l'analyse, les critères (angulation, texture et morphologie de la cassure) sont observés sur 97 fragments. Si l'effectif est de petite dimension, il permet tout de même d'estimer la distribution générale des vestiges qui montre une très légère prépondérance des cassures sur os frais (fig-VII.5).

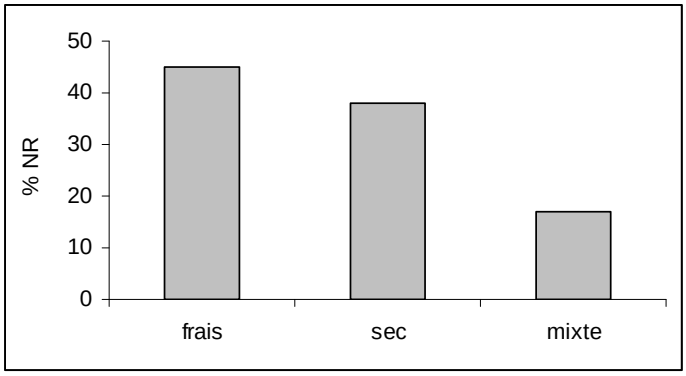


Figure VII.5 - Couche Iouest ; critères de distinction des natures de cassures
frais : cassure spirale, angle oblique, texture lisse ;
sec : cassure droite, texture rugueuse, angle rectiligne ;
mixte : cassure oblique

III.2. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Les os brûlés et les restes dentaires sont exclus de cette analyse qui ne concerne que 313 restes. Seules trois modifications intéressent les restes dentaires : un dépôt noir, l'encroûtement et le *weathering* ; ces dernières sont toujours de faible intensité et ne concernent qu'un tiers des restes dentaires.

Sur le reste du matériel (tabl-VII.9), les deux principales modifications sont un dépôt noir et un dépôt sédimentaire (encroûtement majoritaire et rares concrétionnements). Le premier est toujours de faible intensité, alors que l'impact du second est plus intense. Ces modifications démontrent la présence d'eau dans les sédiments, sur une durée relativement longue ; ce que suggèrent également les restes présentant une desquamation de la surface corticale et des cupules de dissolution. Enfin, les fissurations dues au *weathering* sont les principales modifications des ossements, bien que toujours de faible ampleur.

	nulle	**faible**	**intense**	**%NR avec altération**
dépôt noir	79	164	70	75
encroûtement*	90	107	116	71
dissolution	150	102	61	52
desquamation	219	94	-	30
weathering	171	142	-	45

Tableau VII.9 - Couche Iouest ; degré d'altération des différentes modifications, en NR (dents et os brûlés exclus ; NRT : 313)

III.3. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES

Aucune trace de rongeurs, ni de piétinement n'est observée sur le matériel. Quant aux vermiculations dues aux racines des végétaux, elles sont présentes sur deux fragments (une diaphyse de radius et une diaphyse de métatarse, toutes deux de cheval) et sont superficielles.

III.4. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

✓ **Nature et fréquence des traces**

En tout, 32 restes portent des traces de carnivores, soit 2,3 % des vestiges. Un seul reste dentaire présente des traces de digestion. Lors du tri des sachets de non coordonnés, aucune empreinte de dents n'a été observée, seuls trois fragments digérés ont été décomptés ; ils sont inclus dans le nombre de restes avec traces.

Ce faible taux de traces correspondrait à un accès secondaire aux carcasses par les carnassiers (Blumenschine & Marean, 1993).

La majorité des modifications sont de petits enfoncements de faible profondeur de la surface corticale (*pits*), puis des sillons dus au passage des dents lorsque les os sont rongés (*scores*). Les traces relatives à la fracturation des os et la consommation de la moelle (encoche, bord rognés) sont moins nombreuses (tab-VII.10). Aucun cylindre n'est observé.

	NR
pits	22
punctures	0
notches	3
chipped back	2
digested bone	5
scores	9
Total	**41**

Tableau VII.10 - Couche Iouest ; nature des traces de carnivore

✓ **Répartition des traces par éléments squelettique et par taxons**

Le Bison (NR avec traces=3, NRD=75) et le Cerf (NR avec traces=5, NRD=23) sont les seuls taxons pour lesquels des traces de carnivores sont observées.

Les différents éléments squelettiques consommés par les Carnivores sont groupés par segment (tabl-VII.11), et concernent toutes les classes de taille de mammifère. Les os longs sont les éléments squelettiques les mieux représentés ; il s'agit de trois diaphyses humérales, une diaphyse fémorale et une diaphyse de métatarse de Cerf, trois fragments de diaphyse d'os longs indéterminés appartenant à un grand ongulé (Bison ?) ; les huit autres diaphyses sont attribuées à un ongulé de taille moyenne.

Seules des portions de côtes portent des traces de carnivores. Leur fort morcellement ne permet pas de les attribuer à une classe de taille. Enfin, trois restes crâniens sont consommés. Ce sont des restes de Bison qui correspondent à la base du corps mandibulaire. L'un d'entre eux comporte une encoche, les autres traces observées sont des *pits* (sur les trois fragments) et des *scores* (sur l'un d'entre eux).

Cette distribution des traces par élément squelettique ne reflète pas forcément la réalité archéologique puisqu'elle est tributaire des restes déterminés et/ou présents et que les os de nature spongieuse sont quasi absents. Cette « fonte » des portions les moins denses est vraisemblablement liée à des problèmes de conservation différentielle, les fragments de nature spongieuse étant rares dans l'assemblage (4 %).

	NR
tête	4
squelette axial	5
ceintures	-
os longs charnus	16
métapodes	-
os courts	-
phalanges	-
indéterminés	7

Tableau VII.11 - Couche Iouest ; répartition des traces par segments anatomiques

✓ **Le ratio Herbivore/Carnivore**

Pour calculer ce ratio, seul le Renard est retenu (NMI=1). Les Herbivores sont représentés par 17 individus. Le ratio est de 17 %. Admettre que le Renard soit à l'origine de l'assemblage osseux est difficile car les Herbivores présents au sein de la couche Iouest sont des proies de trop grande taille pour ce canidé (Artois & Le Gall, 1988 ; Meia, 2003). Par contre, un charognage des os par le Renard n'est pas impossible, ainsi que par d'autres prédateurs dont les restes sont absents du stock osseux, comme le Loup ou l'Hyène.

✓ **Impact des Carnivores sur l'assemblage**

La fréquence des traces de dents est faible ; les os digérés, coprolithes et cylindres osseux sont absents. De plus, seul des restes de Renard sont observés et ce dernier semble avoir utilisé la cavité comme abri plutôt que comme tanière (absence de juvéniles, un seul adulte présent). Enfin, bien que l'Hyène ou le Loup aient pu fréquenter le site dans le cadre d'un charognage, celui-ci apparaît comme peu marqué et les éléments concernés ont vraisemblablement été emportés ailleurs pour être consommés compte tenu des rares traces de dents observées.

Sur la base de ces remarques, l'activité des Carnivores sur la couche Iouest semble de faible ampleur ; c'est la seule couche moustérienne dans ce cas.

IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME

Peu d'indices démontrent l'exploitation des carcasses par l'Homme (tab-VII.12) et ils ne concernent que deux taxons : le Bison et le Cerf. Stratigraphiquement, deux « stocks » d'ossements avec traces s'observent, sur 20 cm d'épaisseur :

- entre -490/-510 : deux ossements avec encoche (un de Bison, un de Cerf), deux éclats osseux et un retouchoir ;
- entre -520/-540 : deux os striés, trois éclats osseux, cinq fragments diaphysaires avec encoche de Cerf et les 3/4 des os brûlés.

	NR
os brûlés	32
os avec stries	2
encoches	8
éclats osseux	5
retouchoir	1
total	**48**
total sans os brûlés	16

Tableau VII.12 - Couche louest ; détail des os avec traces anthropiques

IV.1. TRAITEMENT DE LA CARCASSE

En excluant les restes dentaires et les ossements dont les surfaces corticales sont illisibles, le NRobservable est de 139. Seuls deux fragments de diaphyse d'os longs présentent des stries de découpe soit 1,4 % du NRT. Elles correspondent à des actions de raclage (tabl-VII.13).

La présence de stries de raclage sur les diaphyses d'os longs pourrait correspondre au prélèvement de tissus carnés plus adhérents ; c'est ce qui est par exemple observé pour la boucherie de charognes (Blumenschine, 1995).

N°inventaire	taxon	os	n stries	organisation	profondeur	longueur	orientation / axe os	activité
1/17.X/520-530	ind.	os long	nombreuses	parallèles	superficielles	longues	longitudinales	raclage
6/16.XIII/520-530	ind.	os long	nombreuses	parallèles	superficielles	assez longues	longitudinales	raclage

Tableau VII.13 - Couche louest ; description des stries de découpe (ind. : indéterminé)

IV.2. ACQUISITION DE LA MOELLE

Les traces témoignant la pratique de cette activité sont faibles, elles aussi. Quelques éclats osseux démontrent une fracturation intentionnelle (n=5). Elle est également visible par des encoches, présentes sur les diaphyses d'os longs de Bison et de Cerf (tab-VII.14). Les zones de percussion sur les métapodes de Cerf sont systématiquement localisées près de la gouttière.

N°inventaire	taxon	os	zone percutée
2/16.X/500-510	bison	fémur	B, face antérieure
7/16.XII/520-530	cerf	humérus	D, face antérieure
10/15.XI/520-530	cerf	métacarpe	C, face antérieure
1/16.XIV/520-530	cerf	métacarpe	C, face postérieure
2/13.XV/530-540	cerf	tibia	B/C, face postérieure
3/16.X/490-500	cerf	tibia	C, face antérieure
9/15.XI/520-530	cerf	métatarse	B/C, face antérieure
2/17.X/450-460	ind.	os long	ind.

Tableau VII.14 - Couche Iouest ; répartition des encoches par taxon et élément squelettique
ind. : indéterminé,
B : métaphyse proximale,
C : diaphyse,
D : métaphyse distale

IV.3. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE

IV.3.1. Combustion ?

Les os brûlés sont rares au sein de l'assemblage, avec 32 restes ; tous de petite dimension (*i.e.* inférieurs à 2 cm), majoritairement compacts et carbonisés (tabl-VII.15). Plusieurs arguments peuvent être avancés pour expliquer cette petite quantité d'ossements brûlés :

- *biais liés à la fouille* : ramassage non exhaustif des vestiges de petites dimensions ? Or ce sont ces classes de tailles qui prédominent lorsque les os sont utilisés comme combustibles (Villa *et al*., 2002 ; Costamagno *et al*., 2009a et b). Par ailleurs, le biais lié aux méthodes de fouille est avéré puisque tous les os brûlés sont localisés dans la travée 17 uniquement ;
- *combustion accidentelle des restes osseux* : la dispersion des restes est relativement homogène et va à l'encontre d'une contamination par une couche voisine. Étant donné le faible degré de chauffe de ces os, ils correspondraient davantage à une combustion accidentelle.

classe (en cm)	tissu	couleur				Total
		marron	noir	gris	blanc	
0-1	compact	4	8	1		21
	spongieux		8			
1-2	compact	1	9			11
	spongieux		1			
	Total	**5**	**26**	**1**		**32**
	compact 23		spongieux 9			

Tableau VII.15 - Couche Iouest ; décompte des os brûlés

IV.3.2. Retouchoir

Lors du façonnage des outils lithiques, un support osseux a été utilisé (numéro inventaire : 2/16.XIV/490-500). Il s'agit d'une diaphyse d'os long de moyen ongulé ne présentant pas de cassures sur os sec. Le fragment mesure 64,2 mm de long et 24,1 mm de large. Aucun raclage préalable de la surface n'est observé.

Cette pièce comprend une plage de retouche, localisée sur le côté gauche ; elle mesure 10 mm de long sur 8,2 mm de large et reflète une utilisation relativement brève, la densité des

stigmates étant faible (fig-VII.6). Les entailles sont rectilignes, orientées perpendiculairement par rapport à l'axe de l'os (orientation 0) et concentrées. La zone n'est ni hachurée ni piquetée.

D'après la morphologie des entailles, cette pièce aurait servi à retoucher des outils en silex (Mallye *et al.*, 2009b). Au sein de l'industrie lithique, les outils retouchés représentent 30 % du matériel (racloirs, denticulés, encoches et éclats avec retouches partielles), et sont légèrement plus nombreux pour le silex (Jaubert, 1984).

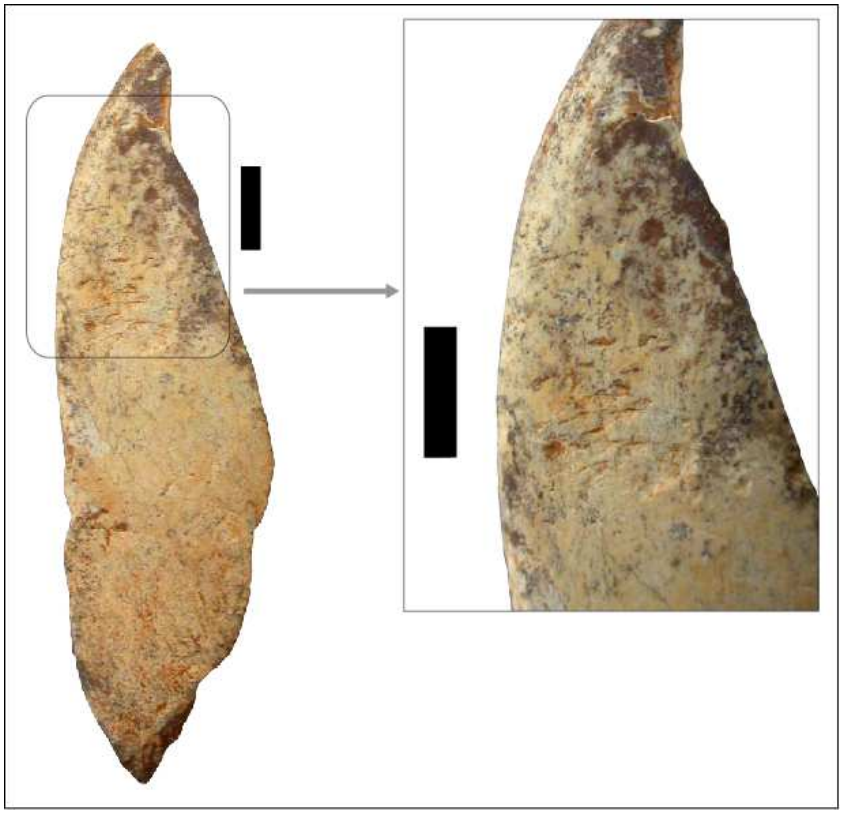


Figure VII.6 - Couche Iouest ; os à impressions (diaphyse d'os long de moyen ongulé)

L'exploitation de la faune par l'Homme est peu documentée : deux fragments présentent des stries de raclage laissées lors du décharnement, sept diaphyses d'os longs (de Bison et de Cerf) ont des encoches dues à la fracturation (auxquelles s'ajoutent six éclats osseux). Enfin, une diaphyse d'os long de moyen ongulé a été utilisée pour retoucher un(des) outil(s) lithique(s). Ces rares témoignages laissent supposer un ou des passages brefs et épisodiques des Moustériens.

V. CONCLUSIONS

V.1. ORIGINE DE L'ACCUMULATION ET ACQUISITION DES TAXONS

Les Carnivores semblent n'avoir qu'un rôle secondaire dans l'histoire de l'assemblage. En effet, la couche Iouest se caractérise par l'absence de tanière (comparée aux autres niveaux moustériens), mais aussi la rareté des traces liées à l'activité des carnassiers.

L'origine des taxons dans ce niveau n'est pas aisée à aborder en raison de la rareté des restes ; c'est le cas pour le Rhinocéros laineux, le Cheval, le Sanglier, le Chamois et l'Ours. La présence du Renard peut s'expliquer par sa mort *in situ* lors de l'occupation du site comme abri temporaire (tab-VII.16).

Les empreintes de dents de carnivores sont peu nombreuses sur les restes de bisons et de cerfs ; de même pour les traces anthropiques qui correspondent à des stries de raclage et des indices d'exploitation de la moelle uniquement. Sur la base de ces critères, l'hypothèse d'un charognage de carcasses d'animaux chutés accidentellement est possible, tout comme la prédation de quelques individus.

	NMIc	structure âge	traces de carnivores	traces anthropiques	hypothèse origine accumulation
Rhinocéros	1	adulte	non	non	?
Bison	9	2 juv, 2 je, 4 ad, 1 vad	oui	oui	naturelle ? chasse ?*
Cheval	2	1 je, 1 ad	non	non	?
Sanglier	1	adulte	non	non	?
Cerf	3	1 juv, 2 ad	oui	oui	naturelle ? chasse ?*
Chamois	1	adulte	non	non	?
Ours	1	adulte	non	non	?
Renard	1	adulte	non	non	mort *in situ* (abri)

Tableau VII.16 - couche Iouest ; synthèse des différentes données par taxon
juv : juvénile, je : jeune adulte, ad : adulte, vad : vieil adulte ; * : charognage par les Hommes d'animaux piégés et/ou chasse

V.2. NATURE DE L'OCCUPATION ET EXPLOITATION DES RESSOURCES ANIMALES

La fréquentation des lieux où la faune est piégée naturellement a déjà été démontrée pour plusieurs avens du Paléolithique moyen (Diez *et al*., 1999 ; Brugal *et al*., 2006 ; Coumont, 2006 ; Coumont *et al*., sous presse). Cette exploitation peut s'intégrer à l'économie de subsistance des groupes humains, les sites avec accumulation naturelle d'animaux étant régulièrement visités (Brugal & Jaubert, 1991). Cette pratique permet, *via* un charognage actif, de disposer de ressources animales en supprimant les contraintes liées à la chasse (dépense énergétique, risque de blessures et/ou de non abattage de proie).

Trois critères permettent d'apprécier l'exploitation des carcasses par les Hommes au sein d'une accumulation naturelle (Coumont, 2006, 2008) :

- présence d'une série lithique cohérente, autrement dit débitage et/ou production d'outils sur place ;
- rares stries de découpe et traces de fracturation observées ;
- disparité dans les profils squelettiques.

La série lithique de la couche Iouest, est « pauvre mais homogène » (Jaubert, 1984 : 349) ; le débitage d'éclats est conduit sur place, tout comme la production de certains outils, notamment des encoches, denticulés et racloirs. Ces caractéristiques excluent la possibilité d'une présence accidentelle des pièces lithiques, due au ruissellement des vestiges depuis le plateau par exemple (Villa & Soressi, 2000).

Les traces anthropiques sur les ossements sont peu nombreuses : deux stries de raclage. Ces dernières pourraient indiquer le prélèvement de tissus carnés déjà séchés. D'après les études actualistes, la viande présente sur une charogne est moins aisée à prélever que les muscles d'une carcasse récemment tuée, entraînant un raclage des tissus adhérents aux os (Blumenschine, 1995 ; Binford, 1986). En outre, l'extraction de la moelle est attestée par des encoches et éclats osseux.

Si une disparité existe dans les profils squelettiques, elle est davantage reliée au filtre taphonomique qu'au transport différentiel (import/export) des éléments squelettiques par les hommes. En effet, la conservation différentielle joue un rôle important, les vestiges plus denses (dents et portions diaphysaires des os longs) sont mieux documentés alors que les restes de nature spongieuse sont rares au sein de l'assemblage (4 % NRT).

D'après les trois critères permettant d'estimer une exploitation par les hommes d'animaux piégés naturellement dans des avens, l'hypothèse d'un charognage actif des carcasses de Bison et de Cerf est avancée.

Ce charognage semblerait plus intensif pour le cervidé (6 fragments d'os longs avec encoches dues à la fracturation pour un NME de deux adultes) que pour le grand bovidé (un seul reste avec encoches). Cette récupération serait plus orientée vers l'acquisition de la moelle que celle de la viande.

Cette gestion des ressources animales se rapproche de ce qui est observé lorsque les hommes s'intéressent aux charognes : l'acquisition de la moelle prédomine par rapport à celle de la viande, par conséquent les stries de découpe sont moins nombreuses que les témoins de fracturation (Domínguez-Rodrigo, 1999). En effet, sur ce genre de carcasse, la viande est déjà consommée par les Carnivores et/ou desséchée (Blumenschine, *op. cit.* ; Selvaggio, 1994 ; Domínguez-Rodrigo, 1997 ; Domínguez-Rodrigo & Pickering, 2003).

Pour résumer, l'hypothèse d'une chasse orientée sur quelques individus est envisageable et concernerait l'acquisition de quelques individus. Au moins, deux épisodes seraient présents si l'on considère la répartition des vestiges avec traces anthropiques en fonction des altitudes ; l'un d'eux serait davantage centré sur l'exploitation du Cerf. Les indices de saisonnalité n'étant pas disponibles, appréhender les modalités d'acquisition du gibier reste difficile.

Cependant, les restes de Bison et Cerf sont répartis sur l'ensemble de l'épaisseur de la couche (environ 50 cm) ce qui indique la mort des animaux avec un étalement dans le temps et abouti à la présence de plusieurs individus. Le prélèvement de la viande n'est pas attesté par la présence de stries de découpe, mais cette absence n'est pas nécessairement significative puisque l'objectif du boucher est d'éviter de toucher les ossements avec le tranchant de son outil afin de ne pas altérer ce dernier. Par contre, l'extraction de la moelle est mieux documentée. Ces différentes observations correspondent aux critères mis en évidence pour le charognage d'animaux par les hommes.

Ainsi, les Moustériens auraient fréquenté le site de façon ponctuelle et profité d'animaux morts déjà présents (bisons et surtout cerfs) ; l'état de décomposition de ces derniers entrainant l'exploitation préférentielle de la moelle.

Un passage répété est probable étant donné l'épaisseur de la couche et les deux « concentrations » de vestiges avec traces, l'une comprenant quelques indices de fracturation, l'autre la majorité des os de Cerf fracturés et les restes avec stries de découpe. Cette fréquentation régulière de sites avec accumulation naturelle de la faune correspond au schéma proposé (Brugal & Jaubert, 1991) ainsi que ce qui est observé pour certains gisements lotois de type aven comme Coudoulous I, couche 7, et Coudoulous II, couches 6-7 (Brugal & Jaubert, 2006).

CHAPITRE VIII
Couche Ks
(secteur central, Moustérien)

La couche Ks est celle qui se distingue le plus des autres couches moustériennes du point de vue de l'industrie lithique, avec un débitage de type Moustérien de Tradition Acheuléenne (ou MTA) et la particularité de ne comprendre que des éclats de façonnage et aucun biface.

Le matériel dénommé 'Ks' et 'Ksommet' est regroupé comme un seul et même ensemble archéologique pour l'étude de l'assemblage osseux, leur distinction stratigraphique à la fouille étant arbitraire.

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

La fouille de la couche Ks s'étend sur 22 m² (fig-VIII.1). La limite de cette couche est bien marquée au Sud (paroi de la grotte) et à l'Ouest (pilier stalagmitique). Son extension vers le Nord est limitée. En effet, cette zone correspond à la jonction du porche Ouest et du secteur central, or pour les mêmes profondeurs fouillées, les industries lithiques sont totalement différentes[1]. Par contre, la limite de cette couche vers l'Est n'est pas définie à ce jour, cette partie du gisement n'ayant pas été fouillée.

La totalité de l'épaisseur de la couche varie entre 30 à 40 cm. Les profondeurs sont comprises entre -535 et - 575 environ, le matériel prélevé aux profondeurs -570 à -575 étant concentré uniquement dans la travée VIII.

À la différence des autres couches moustériennes, la distribution des sachets de non coordonnés en fonction des altitudes ne met pas en évidence de biais de collecte. De plus, le tamisage à l'eau, avec une maille fine, semble avoir été systématique. Si la dimension de la maille reste inconnue, cette observation est étayée par la collecte de la microfaune et de l'ichtyofaune, vestiges absents pour les autres niveaux moustériens.

[1] - porche Ouest : Moustérien à denticulés ; secteur central : Moustérien de tradition acheuléenne

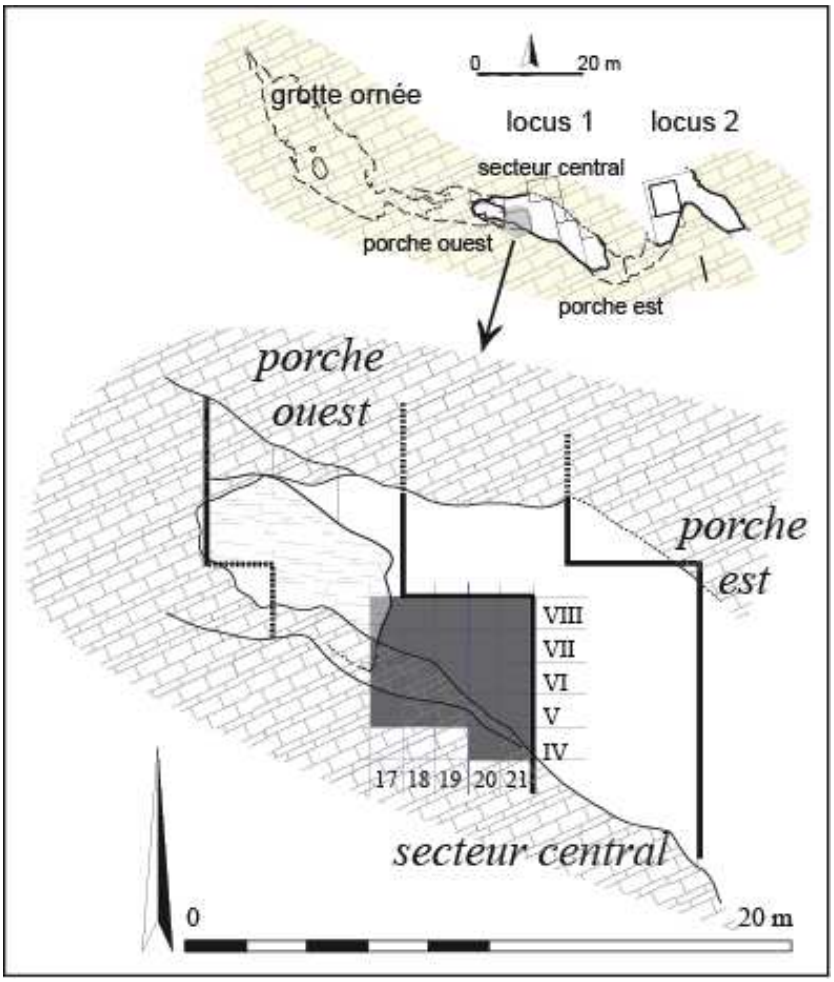


Figure VIII.1 - Couche Ks ; zone fouillée

I.2. APPORTS DE L'ÉCHANTILLONNAGE

La méthode employée pour l'étude des restes non coordonnés est identique à celle des autres couches moustériennes. Les trois carrés-témoins retenus sont : 17.VI, 18.VI et 21.V. Les restes sont décomptés en fonction de leur dimension et de leur histologie, un NRestimé est calculé à partir de ces décomptes (tab-VIII.1 ; *cf*. chapitre II pour le calcul).

La distribution des fragments en fonction de leur histologie met en évidence la prépondérance des restes de nature compacte (tab-VIII.2), ceux comprenant de la *spongiosa* ne représentant que le quart des vestiges. Cette tendance correspond à ce qui est observé pour les restes >5 (tab-VIII.2).

carré	poids (gramme)	carrés témoins			*NR estimé*
	taux	17.VI	18.VI	21.V	
		0.971	0.767	0.532	*0.757*
17.V	3340	3440	4354	6278	*4412*
17.VI (5087)	**4939**	**5087**	**6439**	**9284**	***6524***
17.VII	2915	3002	3800	5479	*3851*
17.VIII	1943	2001	2533	3652	*2567*
18.V	2727	2808	3555	5126	*3602*
18.VI (4695)	**3602**	**4835**	**4696**	**6771**	***4758***
18.VII	3574	3681	4660	6178	*4721*
18.VIII	3332	3431	4344	6263	*4401*
19.V	4233	4359	5519	7957	*5592*
19.VI	4254	4381	5546	7996	*5619*
19.VII	2421	2493	3156	4551	*3198*
19.VIII	3977	4096	5185	7476	*5254*
20.IV	1640	1689	2138	3083	*2166*
20.V	4175	4300	5443	7848	*5515*
20.VI	6432	6624	8385	12090	*8497*
20.VII	3333	3432	4345	6265	*4403*
20.VIII	2772	2855	3614	5210	*3662*
21.IV	3598	3705	4691	6763	*4753*
21.V (10263)	**5465**	**5628**	**7125**	**10272**	***7219***
21.VI	5010	5159	6531	9417	*6618*
21.VII	1743	1795	2272	3276	*2302*
21.VIII	4812	4956	6274	9045	*6357*
Total NR estimé		83 757	104 605	150 280	*105 991*

Tableau VIII.1 - Couche Ks ; estimation du NR d'après les carrés-témoins entre parenthèse : NRtot. Décompté du carré ; en gras : carrés-témoins

	carrés-témoins		> 5		<5 + >5	
	NR	%	NR	%	NRtot.	%
émail	58	0.3	482	33	540	3
compact	14671	73	511	36	15182	70
compact-spongieux	2612	13	251	17	2863	13
spongieux	2762	13.7	195	14	2957	14
Total	20103	-	1439	-	21542	-

Tableau VIII.2 - Couche Ks ; répartition des restes en fonction de leur histologie

I.3. SPECTRE FAUNIQUE

Le spectre faunique de la couche Ks est le plus riche de tous les niveaux moustériens avec 17 taxons, répartis comme suit (tab-VIII.3) :

- 10 espèces d'Herbivores ;
- 2 espèces de Lagomorphes (Lapin et Lièvre) ;
- 5 espèces de Carnivores.

Les Herbivores dominent le spectre, près des trois-quarts des restes déterminés sont attribués aux Ongulés. Le Bison et le Renne sont majoritaires en NR, suivis du Cerf et du Cheval. Par contre, en NMI, le Renne et le Cerf dominent le spectre, suivis du Bison et du Cheval. Pour les Léporidés, sur

les huit restes déterminés, seuls quatre ont pu être attribués spécifiquement : trois phalanges de Lièvre et une de Lapin (*cf. infra*).

Concernant les Carnivores, le Renard est prépondérant, et le nombre de vestiges attribués aux autres taxons est relativement important, excepté la Belette. La répartition du matériel par « spécialistes » peut être à l'origine de cette sous-représentation puisque des restes de Belette sont présents au sein de la microfaune comme l'indiquent les décomptes effectués par M. Jeannet (*cf*. chapitre I et Jeannet, sous presse).

	NRD	% NRD	NMIc
Rhinocéros (*D. antiquitatis*)	2	0.3	1 (0/1)
Bison (*Bison priscus*)	115	16.9	12 (6/6)
Cheval (*Equus* sp.)	61	9.0	11 (4/7)
Hydruntin (*E. hydruntinus*)	2	0.3	3 (0/3)
Sanglier (*S. scrofa*)	28	4.1	5 (1/4)
Cerf (*C. elaphus*)	89	13.1	18 (7/11)
Renne (*R. tarandus*)	111	16.3	17 (5/12)
Chevreuil (*C. capreolus*)	36	5.3	8 (1/7)
Bouquetin (*Capra* sp.)	8	1.2	2 (0/2)
Chamois (*R. rupicapra*)	30	4.4	5 (1/4)
Lagomorphe	8	1.2	-
dont Lièvre (*Lepus sp.)*	3	0.4	1 (0/1)
dont Lapin (*O. cunniculus*)	1	0.2	1 (0/1)
Hyène (*Crocuta* sp.)	17	2.5	4 (1/3)
Loup (*C. lupus*)	16	2.4	3 (2/1)
Renard (*V. vulpes)*	118	17.3	11 (2/9)
Putois (*M. putorius*)	36	5.3	9 (0/9)
Belette (*M. nivalis*)	3	0.4	2 (0/2)
total herbivores	483	71	82
total lagomorphes	8	1	2
total carnivores	190	28	29
TOTAL	**681**	**100**	**113**

Tableau VIII.3 - Couche Ks ; spectre faunique
NMIc : total (juvénile/adulte)

I.4. DONNÉES QUANTITATIVES

Les principales données quantitatives sont résumées dans le tableau VIII.4. Les os brûlés sont rarissimes (seulement trois fragments d'os), tout comme les fragments de coprolithes. Comme pour les autres couches moustériennes, le taux de détermination est très faible.

	Ks
> 5 cm	1549
dont NRD	686
dont fœtus	36
dont os brûlés	3
dont coprolithes (<1 cm)	5
< 5 cm	105991
NRtot. estimé	107540
Taux de détermination	0,01
Taux de détermination pour > 5	0,4

Tableau VIII.4 - Couche Ks ; quantification de l'assemblage osseux

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL

II.1. PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE DES ANIMAUX ET NOMBRE D'INDIVIDUS

Le détail des différents éléments squelettiques par espèce est donné dans le tableau VIII.5, il comprend les restes de tous les individus (jeunes comme adultes).

Les dents sont les mieux représentées pour toutes les espèces (fig-VIII.2). Les phalanges sont également bien documentées, leur absence n'est observée que pour trois taxons dont le nombre de vestiges est rare en général (Rhinocéros, Hydruntin et Belette).

		tête*	dents**	axial	ceinture	os longs***	métapodes	os courts	phalanges	total
Herbivores & Lagomorphes	Rhinocéros		1			1				2
	Bison	14	54	7	4	17	10	6	3	115
	Cheval	2	35		2	13	2	6	1	61
	Hydryuntin		7			1				8
	Sanglier	1	21						6	28
	Cerf	5	70	1		2	1	3	7	89
	Renne	3	97				1	3	7	111
	Chevreuil	1	25				1	6	3	36
	Bouquetin		1					2	5	8
	Chamois	1	11					8	10	30
	Léporidés		2			1	1		4	8
	dont Lièvre								3	3
	dont Lapin								1	1
Carnivores	Hyène		11			1			5	17
	Loup		11						5	16
	Renard	3	41	6	2	16	12	9	29	118
	Putois	12	21	1				1	1	36
	Belette		3							3
Classe taille	TGUN			1						1
	GUN	7		54	2	124				181
	G/MUN	14		42	2	34				90
	MUN	12		26		134	31	23	2	228
	dont cervidé	1				13	22	1	2	39
	PUN						2	3	1	6
	indéterminé	5	129	2184						2318

Tableau VIII.5 - Couche Ks ; répartition des éléments squelettiques par taxons ou par classe de taille
* : dents isolées exclues ; ** : dents isolées ; *** : os longs charnus
PUN : Petit ongulé ; MUN : Moyen ongulé ; G/MUN : Grand-Moyen ongulé ; GUN : grand ongulé ; TGUN : très grand ongulé

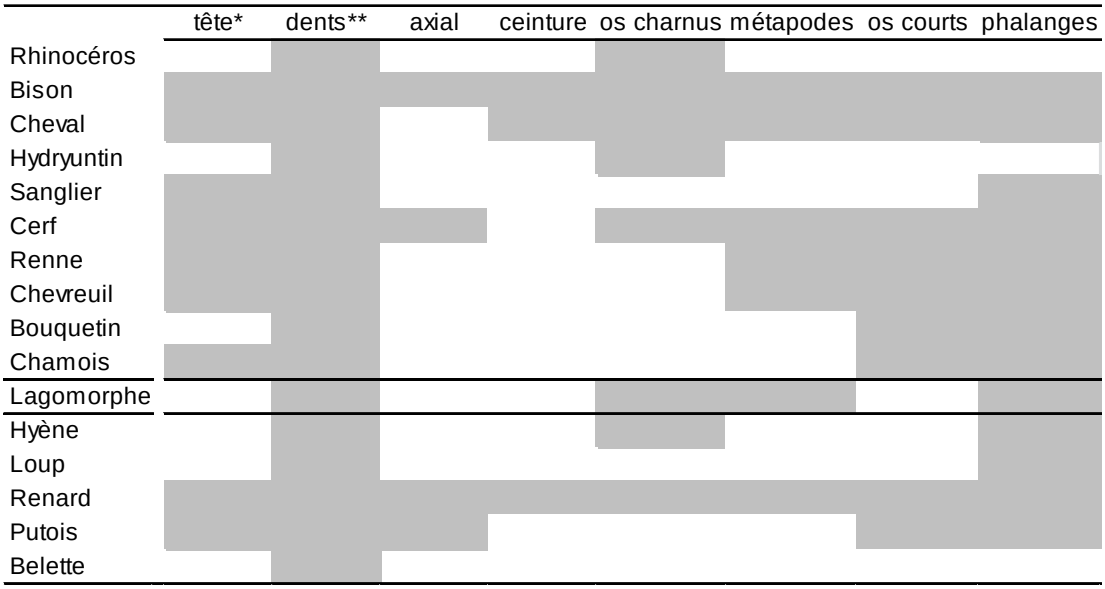


Figure VIII.2 - Couche Ks ; répartition des éléments squelettiques par taxons
* : dents isolées exclues ; ** : dents isolées

La figuration des profils squelettiques en présence/absence des segments anatomiques permet d'apprécier aisément les manques pour chaque taxon. Le Bison et le Renard sont les espèces pour lesquelles tous les éléments anatomiques sont documentés. Pour le Cheval et le Cerf, seuls les éléments du squelette axial sont absents pour le premier, et les os des ceintures pour le second.

Pour les autres espèces, deux groupes se dessinent :

- celui dont les éléments crâniens, les restes dentaires et les os des bas de pattes sont présents : Sanglier, Renne, Chevreuil, Bouquetin, Chamois, Loup, Belette et Putois. Pour ce dernier, la première cervicale (atlas) est également présente ;
- celui pour lequel des fragments d'os longs charnus sont présents (et éventuellement les os des bas de patte : Rhinocéros, Hydruntin, Léporidés et Hyène.

Les profils squelettiques de chaque taxon sont donnés ci-dessous. Le nombre de restes non dentaires étant le plus conséquent pour le Bison, un décompte détaillé par élément squelettique est présenté pour ce taxon.

Les tableaux de calcul du nombre d'individus comprennent les dents isolées et celles encore incluses dans les mandibules et maxillaires.

✓ Le Rhinocéros laineux (NMIc = 1)

Le Rhinocéros est représenté par deux restes : une P3 supérieure droite usée et une portion d'extrémité proximale de radius gauche. Un troisième reste lui est attribué par défaut : un fragment de disque vertébral que sa grande dimension ne permet pas d'inclure dans les effectifs de Bison ou de Cheval. Tous ces restes peuvent appartenir au même individu adulte.

✓ **Le Bison (NMIc = 12)**

Les différents segments anatomiques du squelette sont présents. Le matériel dentaire permet d'établir la présence de douze individus : six juvéniles, un jeune adulte, quatre adultes et un vieux sujet (tab-VIII.6). Les plus jeunes individus sont majoritairement représentés par les restes dentaires, auxquels s'ajoutent une tête articulaire de côte, un plateau tibial droit et une poulie de métapode, tous non épiphysés. Un seul os de fœtus (tibia) est attribué à ce taxon.

Le profil de mortalité met en évidence une nette prépondérance des juvéniles (fig-VIII.3). Ces derniers sont les plus nombreux au sein des troupeaux de type *nursery*.

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	NMIc
DI2 D DI4 G&D DP2 inf D DP3 sup D DP4 sup D	DI2 D DI3 G DI4 D DP4 inf G&D DP4 sup G M1 sup D	DI2 D DI4 G&D DP4 inf D DP4 sup G M1 sup D	DI2 D DP4 inf D	DI1 G DI4 G&D DP3 sup D DP4 sup G	DP4 inf D	
Jeune Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte	12
M3 inf G	2 incisives I4 D M3 inf G	2 incisives 2 incisives 2 incisives	I1 G I4 G&D M3 inf D M1 sup G&D M3 sup D	I4 G&D P2 inf D M3 inf G&D P2 sup G P4 sup D M2 sup D	I4 D	

Tableau VIII.6 - Couche Ks ; Bison : détail du nombre d'individus

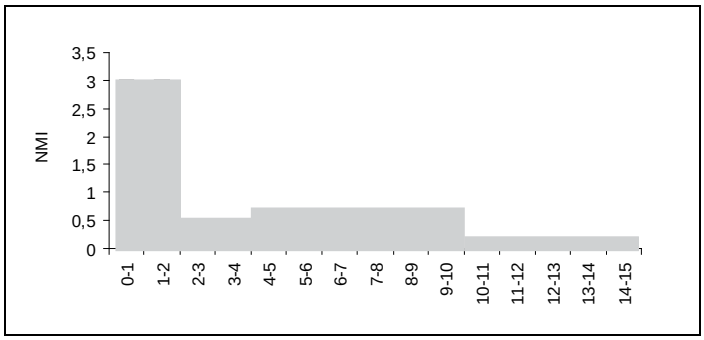


Figure VIII.3 - Couche Ks ; Bison, profil de mortalité pondéré

Les autres éléments squelettiques correspondent à des animaux adultes (tab-VIII.7) :

- *la tête* : neuf portions de mandibule, non latéralisées (huit bases de branche horizontale et un angle de branche montante), un os incisif gauche, deux rochers (un gauche et un droit) et deux fragments de cheville osseuse ;
- *l'axial* : une tête articulaire et quatre corps de côtes pour le gril costal, un processus épineux de thoracique pour le rachis ;
- *les ceintures* : trois bords caudal de scapula (dont un droit) et un fragment de coxal gauche (une portion d'ischium) ;
- *les os longs charnus* : deux portions diaphysaires d'humérus (une droite et une gauche), un fragment de diaphyse de radius gauche, un olécrane gauche et un fragment non latéralisé d'ulna, quatre fragments diaphysaires de fémur (dont un gauche et un droit), quatre fragments de diaphyse et deux extrémités distales de tibia ;
- *les métapodes* : deux fragments de diaphyses de métacarpe, six portions diaphysaires de métatarse et une poulie de métapode ;
- *les os courts* : un carpien (scaphoïde droit), deux tarsiens (un talus droit et un grand cunéiforme droit) et trois sésamoïdes, tous complets, à l'exception du talus ;

- *les phalanges* : trois phalanges I, dont une extrémité proximale et deux complètes (une antérieure et une postérieure).

Au regard du nombre d'individus adultes, les différents éléments squelettiques sont faiblement représentés. Même si les vestiges non déterminés spécifiquement sont considérés (ceux regroupés dans les catégories « grand ongulé » et « grand-moyen ongulé »), les déficits ne sont pas comblés.

Par ailleurs, à l'exception des éléments les plus petits, tous les os sont fragmentés. Leur morcellement et leur différence de densité peuvent être à l'origine des disparités observées : quasi absence des vertèbres, du gril costal, des os des ceintures, très forte sous-représentation des extrémités articulaires des os longs.

	NRD				NME				NMIc	NME	%survie
	G	D	?	tot.	G	D	?	tot.		attendu	(NMI=5)
processus cornual			2	2			1	1	1	10	10
fragment crâne	1			1	1			1	1	5	20
rocher	1	1		2	1	1		2	1	10	20
mandibule			9	9			3	3	2	10	30
dents supérieures	2	6		8	2	6		8	2	60	13,3
dents inférieures	9	11		20	9	11		20	5	100	20
total dents	11	17		28	11	17		28	5	-	-
TOTAL TETE	**13**	**18**	**11**	**42**	**13**	**18**	**4**	**35**	**5**	-	-
cervicale				0				0	0	35	0
thoracique				1				1	1	65	1,5
lombaire				0				0	0	30	0
sacrum				0				0	0	5	0
caudale				0				0	0	-	-
côtes				5				2	1	65	3,1
TOTAL AXIAL				**6**				**3**	**1**	-	-
scapula		1	2	3		1	1	2	1	10	20
coxal	1			1	1			1	1	10	10
TOTAL CEINTURES	**1**	**1**	**2**	**4**	**1**	**1**	**1**	**3**	**2**	-	-
humérus	1	1		2	1	1		2	1	10	20
radius	1			1	1			1	1	10	10
ulna	1		1	2	1			1	1	10	10
métacarpe			2	2			1	1	1	10	10
fémur	1	1	2	4	1	1		2	1	10	20
tibia	4	3		7	2	3		5	3	10	50
métatarse			6	6			3	3	2	10	30
métapode			1	1			1	1	1	-	-
TOTAL OS LONGS	**8**	**5**	**12**	**25**	**6**	**5**	**5**	**16**	**3**	-	-
carpiens		1		1		1		1	1	60	1,7
malléole				0						10	0
tarsiens		2		2		2		2	1	50	4
sésamoïdes			3	3			3	3	1	80	3,75
TOTAL OS COURTS		**3**	**3**	**6**		**3**	**3**	**6**	**1**	-	-
phalange I				3				3	1	40	7,5
phalange II				0				0	0	40	0
phalange III				0				0	0	40	0
TOTAL PHALANGES				**3**				**3**	**1**	-	-
TOTAL	***22***	***27***	***28***	***86***	***20***	***27***	***13***	***66***	***5***		

Tableau VIII.7 - Couches Ks ; décompte des restes de Bison adultes

✓ **Le Cheval (NMIc = 11)**

Les restes dentaires sont les plus nombreux (tab-VIII.8) et indiquent la présence de onze individus : quatre juvéniles, deux jeunes adultes, trois adultes et un vieux sujet. Les autres éléments se rapportant à la tête sont une portion de mandibule droite (avec P2 à P4 incluses) et un rocher droit.

Trois fragments d'os long (non épiphysés ou structure très poreuse) sont attribués à un jeune individu. Il s'agit d'une extrémité proximale de radius droit, d'une portion diaphysaire de radius gauche et une autre d'un tibia droit. Un grand cunéiforme entier complète ce corpus. Huit os de fœtus s'ajoutent à ce décompte : six humérus, un fémur et un calcanéus.

Le profil de mortalité est semblable à celui du Bison avec une majorité de juvéniles (fig-VIII.4). Cette prépondérance s'observe dans les structures de type *harem*.

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	NMIc
DI1 sup G&D DI3 sup G	DI1 sup D DI2 sup G	DI3 inf G	DI3 inf G	
Jeune adulte	Jeune adulte	Adulte	Adulte	
I3 inf G	I3 inf D	I2 inf D P4 inf D I2 sup G P2 sup G	M1 inf D I3 sup G&D canine sup ?	11
Adulte	Adulte	Vieil adulte		
P2 à P4 inf D	I1 sup D	I2 inf D		

Tableau VIII.8 - Couche Ks ; Cheval : détail du nombre d'individus



Figure VIII.4 - Couche Ks ; Cheval, profil de mortalité

Les autres éléments correspondent tous à un ou des chevaux adultes :

- *les ceintures* : une cavité glénoïde de scapula droite et une portion de coxal gauche (acétabulum+pubis) ;
- *les os longs charnus* : trois portions diaphysaires, deux de radius et une de tibia ;
- *les métapodes* : une extrémité proximale de métacarpe gauche et une portion diaphysaire de métatarse gauche ;
- *les os courts* : deux stylets, un grand cunéiforme droit et un fragment de carpien-tarsien ;
- *les phalanges* : une extrémité distale de phalange I.

Au final, hormis les restes dentaires, les autres éléments squelettiques sont relativement mal représentés, et le squelette axial est totalement absent des décomptes. Toutefois, plusieurs portions de côtes et portions diaphysaires n'ont pu être attribuées qu'à la classe « grand ongulé » ; une partie de ces vestiges pourrait correspondre aux déficits observés pour le Cheval.

✓ **L'Hydruntin (NMIc = 3)**

Sur les huit restes attribués à l'Hydruntin, sept sont des dents isolées qui permettent d'établir la présence de trois individus : un jeune adulte et deux adultes (tab-VIII.9). Un dernier ossement est une portion diaphysaire d'humérus gauche, dont la circonférence est complète ; sa structure osseuse conduit à l'attribuer à l'un des deux individus adultes.

Jeune adulte	Adulte	NMIc
PM inf D	I3 inf D PM inf D	
Adulte		
I3 inf D 1 incisive PM sup G M1 sup G		3

Tableau VIII.9 - Couche Ks ; Hydruntin : détail du nombre d'individus

✓ **Le Sanglier (NMIc = 5)**

Les restes dentaires, au nombre de vingt-et-un, sont les plus abondants. Trois fragments n'ont pu être déterminés au niveau du rang dentaire, tout comme neuf fragments de bourgeons dentaires. Néanmoins, les dents permettent d'estimer un nombre de cinq suidés : un juvénile, deux jeunes adultes, un adulte et un vieux sujet (tab-VIII.10).

Juvénile	Jeune adulte	Jeune adulte	NMIc
9 fragments de germes	C inf G P4 inf G I1 sup G&D	I1 sup G	
Adulte	Vieil adulte		
P4 sup G	P4 inf D M2 sup ? M1 à M3 inf G		5

Tableau VIII.10 - Couche Ks ; Sanglier : détail du nombre d'individus

Les autres restes de suidé sont tous attribués à un individu adulte (potentiellement le même). Il s'agit d'une portion de mandibule gauche (avec M1 à M3 incluses) et de six phalanges : une phalange I complète, trois phalanges II (une complète et deux extrémités proximales) et deux phalanges III entières.

Si le Sanglier est fréquemment mentionné dans les listes fauniques des sites du Paléolithique moyen, il s'agit généralement de quelques restes correspondant à un ou deux individus maximum. La présence de cinq individus est par contre plus exceptionnelle.

✓ **Le Cerf (NMIc = 18)**

De nouveau, ce sont les restes dentaires qui sont les plus nombreux. En tout, dix-huit individus sont décomptés : sept juvéniles, quatre jeunes adultes, quatre adultes et trois vieux sujets (tab-VIII.11). Hormis les restes dentaires, aucun vestige n'est attribué à un juvénile et seule une phalange I non épiphysée documente le squelette post-crânien pour les jeunes adultes.

Le profil de mortalité correspond au modèle catastrophique, avec une prépondérance de juvéniles puis de jeunes adultes (fig-VIII.5). Cette structure se rencontre dans les hardes de femelles suitées.

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	NMIc
DI1 G&D DI3 G&D DP2 sup G	DI2 G&D DI3 D	DI2 G&D DI3 G	DI2 G&D DI3 G	DI2 D DI3 G&D	DI3 G&D	
Juvénile	Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Adulte	
DI3 D DP4 inf G P2 inf D P3 inf D DP2 sup G&D DP4 sup G	I2 G I4 ? P2 inf D C sup G	I2 G P2 inf D	P2 inf D M3 inf D	M2 inf D M3 inf G	I3 inf G&D P3 inf G M3 inf G C sup G P4 sup G&D M2 sup G	18
Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte	Vieil adulte	Vieil adulte	
I3 G M3 sup D P2 à M1 inf G	M3 inf G C sup D M1 sup D M3 sup D P3 à M1 inf G M2-M3 sup G	M2 inf G M1 sup D P4 à M3 sup G	C sup D P4 sup G M1 sup G	P3 sup G	P3 sup G	

Tableau VIII.11 - Couche Ks ; Cerf : détail du nombre d'individus

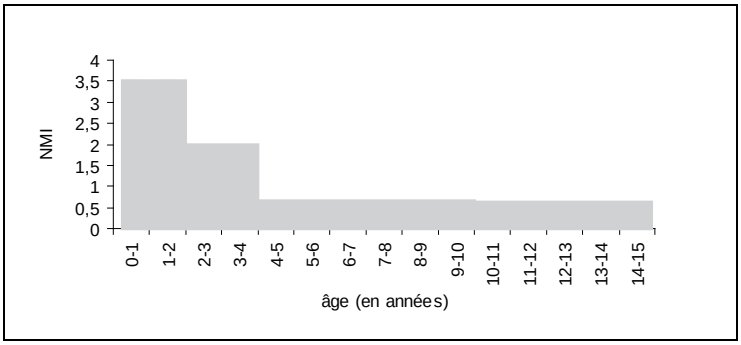


Figure VIII.5 - Couche Ks ; Cerf, profil de mortalité

Les autres restes de Cerf correspondent à des sujets adultes. Il s'agit de :

- *la tête* : trois portions de mandibules avec dents incluses (une portion droite avec P3 à M1, une autre avec P2 à M1 et une portion gauche avec P2) et deux portions de maxillaires gauches (avec P4 à M3 et M2-M3) ;
- *l'axial* : le rachis n'est documenté que par une cervicale (un axis presque entier). Parmi les portions de côtes attribuées à un ongulé de taille moyenne ou dont la classe de taille reste indéterminée (*cf*. tab-VIII.5), il est possible que certaines soient des côtes de Cerf. Par contre, les fragments de vertèbre sont peu nombreux (7 restes sur les 26 de la catégorie « axial » du tableau VIII.5, pour les moyens ongulés ; et 14 sur 2184 pour la classe de taille « indéterminé ») ;
- *les os longs charnus* : une diaphyse humérale droite et une extrémité distale gauche de radius. Le membre postérieur est absent ;

- *les métapodes* : un fragment diaphysaire de métatarse, non latéralisé. C'est le seul reste se rapportant à ce segment anatomique, mais parmi les différents fragments comptés dans la catégorie « moyen ongulé », et notamment « cervidé », certains sont probablement des restes de Cerfs (*cf*. tab-VIII.5) ;
- *les os courts* : deux carpiens (un os crochu et un trapézoïde, tous deux entiers et droits) et un os malléolaire droit, l'un des rares éléments osseux indiquant la présence du membre postérieur ;
- *les phalanges* : deux fragments de phalange II (une extrémité proximale et une extrémité distale). Des zones de recouvrement existant entre ces deux vestiges, il s'agit donc de deux phalanges distinctes. Les doigts vestigiels sont représentés par trois phalanges II et une phalange III, toutes complètes.

✓ **Le Renne (NMIc = 17)**

Les restes dentaires sont toujours l'élément squelettique prépondérant sur lequel l'estimation du nombre d'individus est réalisée. En tout, dix-sept rennes sont présents : cinq juvéniles, quatre jeunes adultes, sept adultes et un vieil adulte (tab-VIII.12). La présence de jeunes rennes est quasi exclusivement documentée par les restes dentaires ; auxquels s'ajoutent une portion de perche avec meule, correspondant à un bois de deuxième tête (ou daguet) ; et d'une portion de mandibule droite (avec DP2-DP3-DP4-M1).

Les restes attribués aux individus adultes sont un fragment d'épois et des os du bas des pattes : une diaphyse de métatarse, trois carpiens droits entiers (un semi-lunaire, un trapézoïde et un pyramidal), une extrémité distale de phalange I et trois phalanges III (dont deux complètes et un apex). Trois phalanges vestigielles entières s'ajoutent à ce décompte : deux phalanges II et une phalange III.

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Jeune adulte	NMIc
DI1 G&D	DI1 G&D	DI1 G&D DP3 inf D DP4 inf G DP2 sup D DP4 sup D	DP3 inf D DP4 sup G	DP2 à DP4 + M1 inf D	I1 G P2 inf G P4 inf D P3 sup G P4 sup G	
Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Adulte	Adulte	Adulte	
I1 G P3 inf G&D M3 inf G&D P4 sup G M3 sup G&D	I1 D P3 inf G M3 inf G&D P3 sup G&D M1 sup D	P4 sup D M2 sup G&D	I4 D P2 inf D P4 inf G M2 inf G&D P3 sup D	M2 inf D P3 sup D	I2 D P4 inf G M2 inf G&D	17
Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte		
I1 G&D I3 G&D P3 inf G&D M1 inf G&D M3 inf D C sup G&D P3 sup G M2 sup G	I1 D I2 G&D P3 inf G&D M1 inf G M2 inf D C sup G&D P4 sup G M3 sup G	I2 D P3 inf G M1 inf G M2 inf D P4 sup G M3 sup G	P4 inf G P4 sup D M1 sup G	I3 G&D I4 D M3 inf G		

Tableau VIII.12 - Couche Ks ; Renne : détail du nombre d'individus

Le profil de mortalité correspond au modèle catastrophique, avec une prépondérance de juvéniles (fig-VIII.6). Les hardes de femelles peuvent correspondent à la structure observée, la sous-

représentation des sub-adultes observée peut correspondre aux départs des jeunes adultes (notamment mâles) des troupeaux.

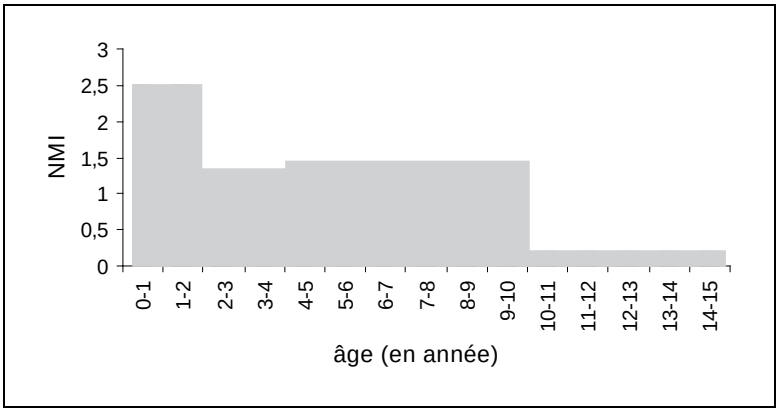


Figure VIII.6 - Couche Ks ; Renne, profil de mortalité pondéré

La présence de deux taxons de la même famille et de taille similaire (Cerf et Renne) rend difficile l'attribution spécifique de trente-neuf restes, inventoriés dans la catégorie « cervidés de moyenne taille ». Ils se répartissent comme suit :

- *la tête* : une portion de mandibule non latéralisée (angle de branche montante) ;
- *les os longs charnus* : une diaphyse humérale gauche ; trois diaphyses radiales (une gauche et deux non latéralisées) ; deux diaphyses de fémur et deux têtes fémorales, tous ces restes ne sont pas latéralisés ; un plateau tibial droit et quatre portions de diaphyses tibiales (dont une gauche et une droite) ;
- *les métapodes* : un fragment d'extrémité proximale de métacarpe et quatre diaphyses non latéralisées ; six diaphyses non latéralisées de métatarse et onze portions de diaphyses de métapodes, elles aussi non latéralisées ;
- *les os courts* : un fragment d'os malléolaire ;
- *les phalanges* : deux extrémités distales de phalange I.

En considérant les cervidés de taille moyenne, le squelette axial est très fortement sous-représenté et les os des ceintures sont totalement absents. Les autres segments anatomiques sont mal documentés, à l'exception des restes dentaires.

✓ **Le Chevreuil (NMIc = 8)**

Comme pour les autres taxons, les restes dentaires sont les plus nombreux et mettent en évidence la présence de huit individus : un juvénile, deux jeunes adultes, quatre adultes et un vieil adulte (tab-VIII.13).

Les autres restes de Chevreuil sont tous attribués aux adultes. Il s'agit d'une portion de mandibule gauche (branche horizontale), d'une diaphyse de métatarse, de cinq patellas (trois gauche et deux droites), d'un pyramidal gauche, d'une extrémité proximale de phalange I et de trois phalanges vestigielles, toutes complètes (une phalange I et deux phalanges II).

Juvénile	Jeune adulte	Jeune adulte	Adulte	NMIc
DP4 sup D	I1 D I2 G&D	I2 D I3 D P2 inf D P2 sup G M2 sup ?	I1 G I2 G I3 D P2 sup D P4 sup D M2 sup D	8
Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte	
I2 G&D M1 sup D M3 sup D	I2 D I3 G	I2 G&D	I2 G	

Tableau VIII.13- Couche Ks ; Chevreuil : détail du nombre d'individus

✓ **Le Bouquetin (NMIc = 2)**

C'est le taxon qui dénote par rapport aux autres ongulés puisqu'un seul reste dentaire est observé (une P3 supérieure droite usée), le NMI étant établi d'après le squelette post-crânien. En tout, deux individus sont décomptés. Un jeune adulte est uniquement représenté par deux phalanges I non épiphysées. Les autres restes sont rapportés à un adulte : deux sésamoïdes, une extrémité distale de phalange I et une de phalange II, une phalange III complète.

✓ **Le Chamois (NMIc = 5)**

Le cas du Chamois est lui aussi particulier. Tous les restes dentaires (n=11) sont attribués à un juvénile et un jeune adulte (tab-VIII.14), alors que les restes non dentaires (n=19) correspondent à trois individus adultes, donnant un total de cinq chamois.

Les restes non dentaires sont : une portion de mandibule gauche (processus condylaire), quatre patellas (trois droites et une gauche), deux carpiens (un os crochu gauche et un pyramidal droit), deux tarsiens (un calcanéus droit et un grand cunéiforme gauche) et dix phalanges : six phalanges I (quatre extrémités proximales, une extrémité distale et une entière), trois phalanges II (une extrémité proximale et deux extrémités distales) et un fragment de phalange III (partie proximale).

Juvénile	Jeune adulte	**NMIc**
I1 G 2 incisives P2 inf G P2 sup G&D	3 incisives M3 sup G M inf ?	**2**

Tableau VIII.14 - Couche Ks ; Chamois : détail du nombre d'individus

✓ **Les Léporidés**

Sur les huit restes attribués à cet ordre, seuls quatre sont déterminés spécifiquement et correspondent à des phalanges I complètes. Trois sont de très grande dimension et correspondent à un Lièvre adulte, dont la sous-espèce n'a pu être déterminée sur la base de cet échantillon. La dernière phalange, de plus petite dimension, est attribuée à un Lapin adulte (fig-VIII.7).

Les autres restes de Lagomorphe sont deux dents jugales supérieures usées, une extrémité proximale de fémur épiphysée et une diaphyse de métatarse.



Figure VIII.7 - Couche Ks ; phalange I de Lagomorphes
(les trois à gauche = Lièvre, celle à droite = Lapin)

✓ **L'Hyène (NMIc = 4)**

Les restes dentaires permettent d'établir la présence de quatre individus : un juvénile, deux jeunes adultes et un adulte (tab-VIII.15). Les autres restes d'hyènes sont tous attribués au sujet adulte. Il s'agit d'une diaphyse d'ulna gauche et de cinq phalanges. A savoir, deux phalanges I (une extrémité proximale de phalange antérieure et une extrémité distale de phalange postérieure), deux phalanges II et une phalange III, toutes complètes.

Juvénile	Jeune adulte	NMIc
DP2 sup G	I3 inf G	
DP4 sup G	I3 sup D	
DP4 inf G	C sup D	
Jeune adulte	Adulte	4
I3 sup G&D	P4 sup D	
P3 sup G	M1 sup G	

Tableau VIII.15 - Couche Ks ; Hyène : détail du nombre d'individus

✓ **Le Loup (NMIc = 3)**

De nouveau, les restes dentaires sont les plus conséquents et documentent la présence de trois individus : deux juvéniles et un adulte (tab-VIII.16). Les cinq autres restes de Loup sont des phalanges, qui sont toutes rapportées à l'individu adulte et correspondent à deux fragments de phalange I (une extrémité proximale et une extrémité distale), une phalange II et deux phalanges III toutes entières.

Juvénile	Juvénile	NMIc
DC sup G&D	DC sup G	
DP3 inf G	DP3 inf G	
DP sup ?		
Adulte		
P3 inf D		3
P1 sup G&D		
M2 sup D		
PM ind		

Tableau VIII.16 - Couche Ks ; Loup : détail du nombre d'individus

✓ **Le Renard (NMIc = 11)**

Le profil squelettique du Renard est complet. Les restes dentaires représentent près de la moitié des vestiges et sont les seuls à montrer la présence de jeunes individus. En tout, onze renards sont observés pour la couche Ks : deux juvéniles, trois jeunes adultes et six adultes (tab-VIII.17). Les autres restes se rapportant à la tête sont une portion de maxillaire droite (avec P4) et deux portions de mandibules droites (avec P4 à M2 et M1-M2).

Le squelette post-crânien est représenté par :

- *l'axial* : deux atlas et trois corps vertébraux dont deux de cervicales et un de thoracique, ainsi qu'une côte ;
- *les ceintures* : une cavité glénoïde de scapula droite et un fragment de coxal (acétabulum et début de l'épine iliaque) ;
- *les os longs charnus* : une diaphyse radiale gauche et une extrémité distale de radius gauche ; deux fragments d'olécrâne d'ulna (un droit et un gauche) ; six têtes fémorales (dont deux droites et une gauche), deux portions diaphysaires non latéralisées et deux extrémités distales droites de fémur ; deux extrémités distales de tibias droits ;
- *les métapodes* : une extrémité proximale de troisième métacarpien droit, dix extrémités distales et un fragment d'extrémité proximale de métapodes ;
- *les os courts* : uniquement neuf tarsiens, à savoir sept calcanéus (quatre gauches et trois droits, un seul complet) et deux talus (un droit entier et un gauche dont seul le corps est conservé) ;
- *les phalanges* : dix phalanges I, neuf phalanges II et dix phalanges III, toutes complètes.

Juvénile	Juvénile	Jeune adulte	Jeune adulte	NMIc
DP4 sup G	DP4 sup G	C inf G	C inf G	
		P3 inf D	P3 inf D	
		P4 inf G	M2 inf D	
		I2 sup D	I3 sup D	
		P2 sup D	M1 sup D	
Jeune adulte	Adulte	Adulte	Adulte	
C inf G	I3 inf G&D	I3 inf G	P4 à M2	
I3 sup G	M1 inf D	M2 inf G&D	inf D	
P3 sup G	M2 inf D	P4 sup D		
		M2 sup G&D		11
Adulte	Adulte	Adulte		
I1 inf G&D	I2 inf D	M1 inf D		
I3 inf G&D	I3 inf G	M2 inf D		
M1 inf G&D	M1 inf G&D			
C sup D	C sup D			
P1 sup D	P4 sup G&D			
P3 sup G&D				

Tableau VIII.17 - Couche Ks ; Renard : détail du nombre d'individus

Si tous les éléments squelettiques sont présents pour les adultes, ce n'est pas le cas pour les jeunes individus. La densité moindre des os des jeunes par rapport aux adultes est notée pour les ongulés de moyenne taille (Ioannidou, 2003) et s'applique vraisemblablement au Renard également.

✓ **Le Putois (NMIc = 9)**

Ce petit mustélidé est représenté par neuf individus, décomptés d'après les restes dentaires : deux jeunes adultes et sept adultes (tab-VIII.18). Les trois vestiges post-crâniens sont des restes appartenant à un individu adulte, potentiellement le même. Il s'agit d'un atlas, d'un calcanéus gauche et d'une phalange III ; tous ces os sont entiers.

En considérant les portions de mandibules (quatre gauches et cinq droites) et de maxillaires (trois droits) avec dents incluses, il est possible de distinguer trois individus de grande taille et deux de plus petite dimension. Comme le dimorphisme sexuel est bien marqué chez ce taxon notamment au niveau de la tête (Roger & Delatre, 1988), parmi les sept adultes, il y aurait au moins trois mâles et deux femelles.

Jeune adulte	Jeune adulte	Adulte	Adulte	Adulte	NMIc
C inf G&D	C inf G&D	I3 sup G	P4 inf D	P4 inf D	
C sup G&D	C sup G&D	C sup G&D	M1 inf D	M1 inf D	
Adulte	Adulte	Adulte	Adulte		
C inf G&D	C inf D	C inf D	P4 inf D		
M1 inf G&D	P4 inf D	P2 inf G	M1 inf D		9
C sup D	M1 inf D	I3 sup G			
P4 sup D	C sup D	C sup G&D			
	P4 sup D	P4 sup D			

Tableau VIII.18 - Couche Ks ; Putois : détail du nombre d'individus

✓ **La Belette (NMIc = 2)**

Les restes de Belette sont peu nombreux et correspondent à trois canines isolées : deux canines supérieures gauches et une canine inférieure droite. La présence d'au moins deux individus adultes est ainsi documentée. Cet effectif est potentiellement plus important puisque plusieurs restes appartenant à cette espèce sont signalés dans la liste faunique établie par M. Jeannet (sous presse). Le décompte détaillé n'étant pas donné, il est impossible de mieux préciser ce profil squelettique.

En fin de compte, quelle que soit l'espèce considérée, les mêmes tendances sont observées : les restes dentaires sont les mieux conservés, suivis des portions diaphysaires des os longs et des phalanges. Le squelette axial est absent, ou quasiment absent, tout comme les os des ceintures et les extrémités articulaires des os longs.

Deux groupes se dessinent pour les Ongulés : d'un côté les taxons pour lesquels tous les éléments sont observés ; de l'autre tête et bas de patte sont prépondérants (ex. ongulé de petite et moyenne taille excepté Cerf).

II.2. SAISONNALITÉ

✓ **Les os de fœtus**

Plusieurs os de fœtus sont présents mais seuls neuf d'entre eux sont déterminés spécifiquement (tab-VIII.19). En effet, le manque de référentiel associé au morcellement d'une grande partie de ces vestiges rend difficile l'attribution des vingt-sept autres ossements. Parmi eux, dix ont pu être rapportés à l'ordre des artiodactyles grâce à l'emplacement du trou nourricier.

	vertèbre	humérus	radius	fémur	tibia	os long ind.	calcanéus	phalange	indéterminé	Total
cheval		6		1			1			8
bison					1					1
artiodactyle		4	4	2						10
indéterminé	5					3		8	1	17
Total	5	10	4	3	1	3	1	8	1	36

Tableau VIII.19 - Couche Ks ; détail des os de fœtus

D'après la longueur du tibia de Bison (48 mm), la femelle gravide serait morte durant la mauvaise saison (Prummel, 1989), en considérant un pic des naissances vers la mi-avril/mi-mai.

Concernant le Cheval, les six juments gravides seraient mortes durant l'été, sur un laps de temps correspondant à un mois et demi environ (de fin juillet à début septembre), toujours d'après les dimensions des os (tab-VIII.20) et pour un pic des naissances en mars-avril.

os	côté	L	jours
humérus	G	15.2	89
humérus	G	15.8	91
humérus	G	24.3	118
humérus	G	18.4	103
humérus	G	18.4	103
humérus	G	32.3	138
fémur	?	39.4	136

Tableau VIII.20 - Couche Ks ; Cheval, âge des os longs de fœtus (longueur en mm.) (d'après les jours établis *in* Habermehl, 1975)

✓ **Les restes dentaires**

Les données sont inégales en fonction des taxons. Concernant le **Bison**, seules deux M1 supérieures droites donnent un indice de saisonnalité. Les deux veaux sont âgés d'un peu moins de trois mois (annexe 12). Pour une naissance en avril-mai, ces animaux seraient morts durant l'été.

Les dents de **Cerf** non usées sont plus nombreuses et la saison de mort de neuf individus est déterminée (tab-VIII.21). En considérant un pic des naissances en mai-juin, l'ensemble de ces individus sont morts durant la belle saison et au début de la mauvaise.

La saison de mort de deux individus est renseignée pour le **Cheval**. En effet, deux DI3 inférieures gauches non usées sont présentes et donnent une mort entre les 6° et 10° mois de vie, soit durant l'automne-hiver, pour un pic des naissances en mars-avril (d'après les dates d'éruption *in* Guadelli, 1998).

Trois restes dentaires apportent des informations sur la saison de mort de deux **rennes** (tab-VIII.22). L'un serait mort à la fin de la mauvaise saison, l'autre à la fin de l'été.

Pour le **Chevreuils**, deux individus sont morts au printemps et/ou au début de l'été, un autre durant l'automne (tab-VIII.23).

Individu	Dents	Mois de vie	Saison
1	DI1D+DI2G&D +DI3G&D	1	été
2	DI2G&D +DI3G&D	1	été
3	DI2D+DI3D	1	été
4	I2G	16-18	automne
5	I2G	16-18	automne
6	P2infD+P3infD	27-28	fin été-début automne
7	P2infD	27-28	fin été-début automne
8	P2infD	27-28	fin été-début automne
9	P2infD	27-28	fin été-début automne

Tableau VIII.21 - Couche Ks ; Cerf, indices de saisonnalité d'après les dents non usées (données *in* Lateur, 2008)

Individu	Dents	Mois de vie	Saison
1	M1 sup D	11	hiver
2	M2 sup G & D	17	fin été

Tableau VIII.22 - Couche Ks ; Renne, indices de saisonnalité d'après les dents non usées (données *in* Miller, 1974)

Individu	Dents	Mois de vie	Saison
1	DP4 sup D	1	printemps
2	P2 sup G P2 inf D	12-15	printemps-début été
3	I1 D I2 G&D	5-6 6-8	automne

Tableau VIII.23 - Couche Ks ; Chevreuil, indices de saisonnalité d'après les dents non usées (d'après Varin, 1980)

Dans l'ensemble, la saison estivale est celle qui est la mieux documentée. Excepté pour les Carnivores. Pour ces derniers, la présence de juvéniles (déciduales) met en avant l'utilisation du site comme lieu de mise-bas. Les Carnivores sont présents durant l'hiver et le début du printemps (fig-VIII.8), tant que les jeunes ne sont pas autonomes.

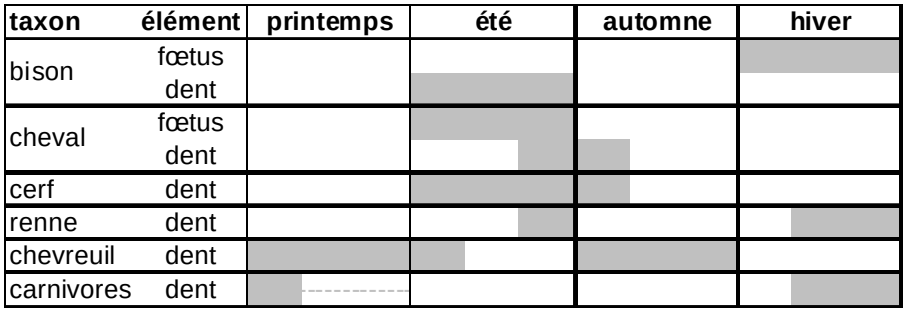


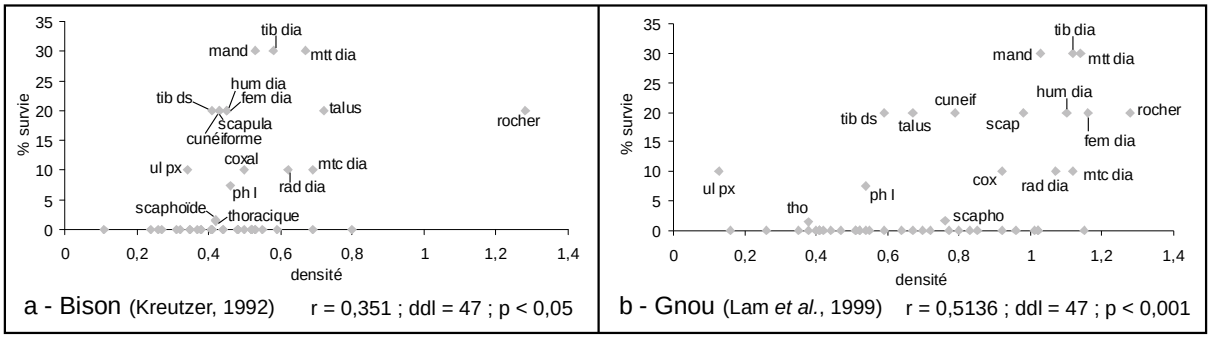
Figure VIII.8 - Couche Ks ; indices de saisonnalité des différents taxons

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE

Sauf mention contraire, les os de fœtus, les os brûlés et les restes dentaires sont exclus du corpus. Ainsi, 1023 restes sont retenus pour l'étude.

III.1. CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE

La relation %de survie-densité des os n'est analysée que pour le Bison car le nombre de restes post-crâniens est suffisant. Une corrélation significative est constatée lorsque la densité du Bison est retenue et très hautement significative pour celle du Gnou (fig-VIII.9). Ces résultats démontrent l'influence de la densité osseuse dans la conservation des différentes portions osseuses, les moins denses étant les moins bien représentées.



a - Bison (Kreutzer, 1992) r = 0,351 ; ddl = 47 ; p < 0,05

b - Gnou (Lam *et al.*, 1999) r = 0,5136 ; ddl = 47 ; p < 0,001

Figure VIII.9 - Couche Ks ; Bison, relation densité -% survie

La relation NRD/NMI permet également d'apprécier les problèmes de conservation différentielle. Lorsque tous les restes sont considérés, la plupart des espèces sont regroupées dans l'angle inférieur droit du graphique (fig-VIII.10a), ce qui met en exergue une forte sous-représentation des différents éléments squelettiques et donc leur mauvaise conservation. Celle-ci est moins marquée pour le Cheval, et surtout pour le Cerf, le Renne, le Bison et le Renard.

En réalité, les restes dentaires influencent grandement cette distribution car ils sont les plus nombreux pour quasiment tous les taxons. En effet, lorsque le NRD sans les dents est pris en compte (fig-VIII.10b), Renne, Cerf et Cheval se trouvent alors dans la moitié gauche du graphique, là où un problème de conservation différentielle est établi.

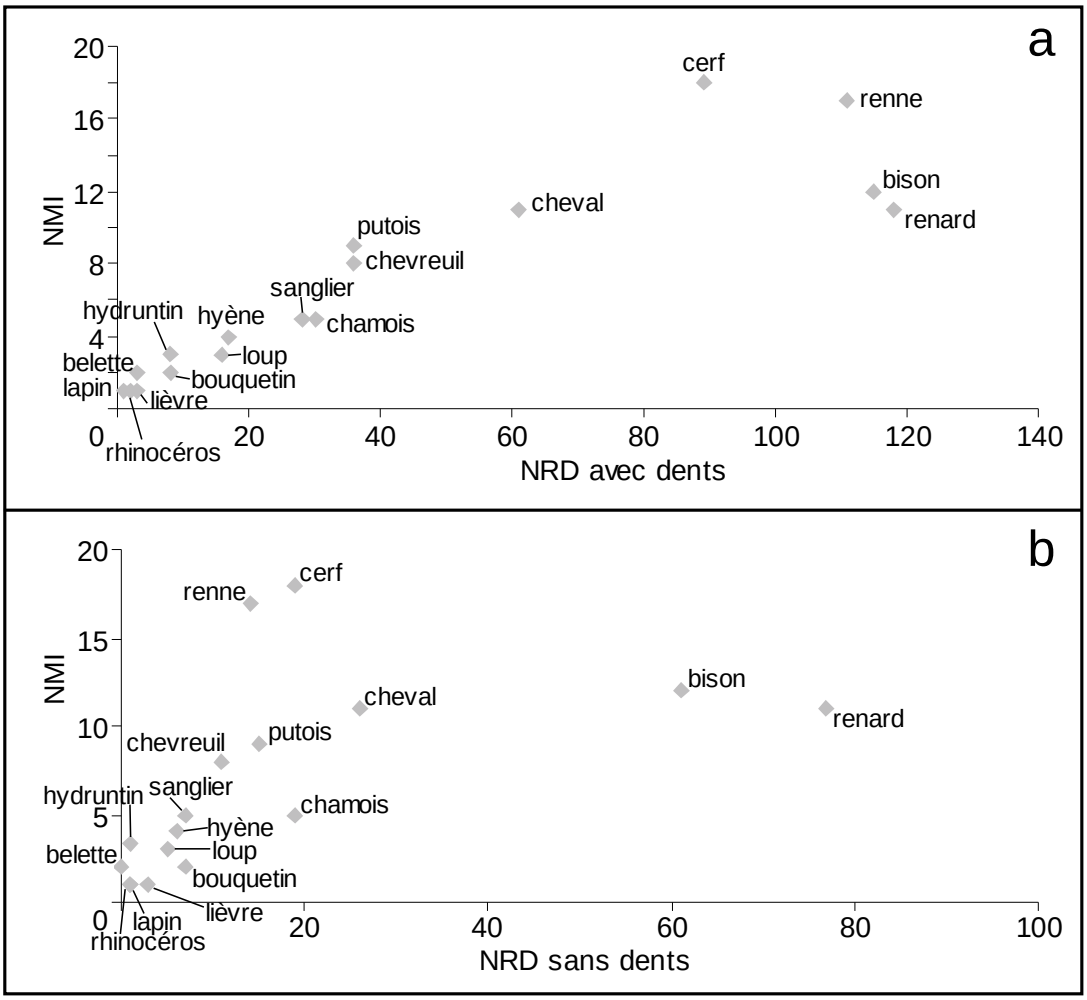


Figure VIII.10 - Couches Ks ; distribution des taxons en fonction du rapport NRD/NMI

III.2. LA FRAGMENTATION

✓ **Taux d'os complets**

Le taux d'os complet est quasi-nul. Un seul os long est complet : un métatarse de léporidé (tab-VIII.24). Parmi les vertèbres, les caudales sont les mieux conservées (sept d'ongulés et deux non attribuées spécifiquement), une thoracique de Renard et un atlas de Putois complètent ce corpus.

Les os courts des Carnivores sont un calcanéus et un talus droits de Renard et un calcanéus gauche de Putois. Pour les Herbivores, les sésamoïdes sont les plus nombreux (n=25), suivis des carpiens (n=11), des patellas (n=9) et des tarsiens (n=3). Un stylet de Cheval s'ajoute à ce décompte. Il faut noter que seuls les petits ongulés sont représentés par les patellas (cinq de Chevreuil et quatre de Chamois).

Concernant l'autopode des Carnivores, les phalanges de Renard représentent plus de la moitié des restes (n=29), auxquelles s'ajoutent quatre phalanges d'Hyène, deux de Loup et une de Putois. Pour les Herbivores, plusieurs espèces sont concernées : quatre phalanges de Sanglier,

quatre de Cerf, trois de Renne, trois de Lièvre, deux de Bison, deux de Chevreuil, une de Chamois et une de Lapin.

Deux points ressortent de cette énumération. D'une part, les os les plus fragiles ne sont jamais entiers, à savoir le crâne, les côtes, les os des ceintures, la plupart des vertèbres. D'autre part, les os complets sont des os compacts et/ou de petite dimension, tels que les vertèbres caudales, les os courts et les phalanges.

	Herbivores	**Carnivores**	**Indéterminé**	**Total**	**NRT**	**%NRT complet**
crâne				-	81	0
vertèbre	7	2	2	11	48	22.9
côte				-	80	0
ceintures				-	13	0
os longs	1			1	487	0.2
os courts	67	3		50	70	65.1
phalanges	20	36		56	86	65.1
Total	**95**	**41**	**2**	**118**	**1023**	**11.5**

Tableau VIII.24 - Couche Ks ; nature des os entiers

✓ **Morcellement du matériel**

Le degré de complétude de la circonférence des os longs démontre également la fragmentation importante subie par le matériel. En effet, plus des 4/5 des os longs ont une circonférence conservée sur moins du quart, et peu d'ossements ont une circonférence complète (tab-VIII.25). Parmi ces derniers, tous les os longs complets de Carnivore sont des os de Renard, à l'exception d'une diaphyse d'ulna d'Hyène. Concernant les Herbivores, plus de la moitié des os longs complets n'ont pu être attribués qu'à une classe de taille (n=10) ; les six autres ossements sont une diaphyse d'ulna de Bison, deux diaphyses de radius et une de tibia de Cheval, une diaphyse humérale d'Hydruntin et une diaphyse radiale avec l'extrémité distale de Cerf.

	Herbivores	Carnivores	Indéterminé	Total	%NRT complet
complet	16	24		40	8.2
> moitié	4	2	3	9	1.8
> tiers	12		4	16	3.3
< quart	49	3	370	422	86.7
Total	81	29	376	487	100

Tableau VIII.25 - Couche Ks ; degré de complétude de la circonférence des os longs

La distribution des fragments en fonction de leur dimension démontre cette fragmentation importante du matériel. La grande majorité des restes est comprise dans les classes de taille inférieures à 4 cm (fig-VIII.11). Ce fort morcellement explique le faible taux de détermination de l'assemblage (0,01 %).

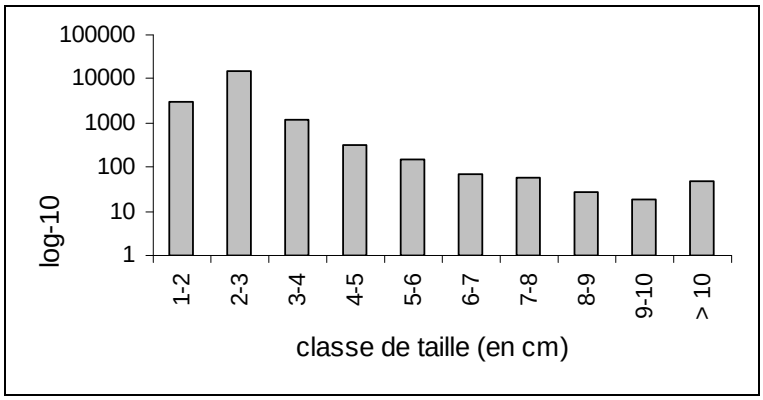


Figure VIII.11 - Couche Ks ; distribution des restes en fonction de leur dimension

✓ **Cassure sur os frais ou sur os secs ?**

Seul les os longs sont retenus pour l'observation des bords de cassures. Les critères considérés sont la morphologie, l'angulation et la texture des bords (Villa & Mahieu, 1991). Les fragments avec des fractures récentes sont exclus du corpus. Au final, celui-ci se compose de 356 restes.

Bien que des cassures sur os frais soient observées, c'est la proportion de cassures sur os sec qui est la plus importante pour la couche Ks (fig-VIII.12) ce qui témoigne de la forte fragmentation post-dépositionnelle de l'assemblage.

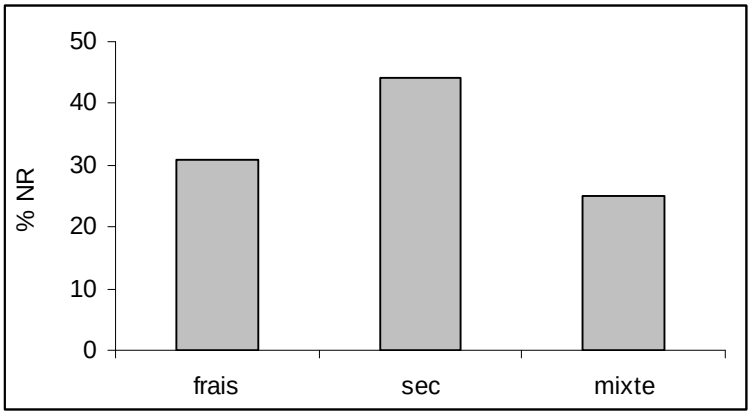


Figure VIII.12 - Couche Ks ; critères de distinction des natures de cassures
frais : cassure spirale, texture lisse, angle oblique ;
sec : cassure droite, texture rugueuse, angle rectiligne ;
mixte : cassure oblique

III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Les altérations observées sur les restes dentaires sont, par ordre d'importance : un dépôt noir (63 % des dents), des fissurations dues au *weathering* (58 %) et une porosité due à une attaque chimique - dissolution ? - (1 %). Hormis cette dernière modification, les autres sont de faible intensité. De plus, quinze dents (3 %) montrent des traces de digestion (*cf. infra*).

Les restes non dentaires sont, eux aussi, principalement altérés par un dépôt noir de faible intensité (tab-VIII.26). La dissolution et la desquamation de la surface corticale sont observées sur un quart du matériel. Ces modifications sont principalement de faible intensité, mais lorsque l'altération

est importante, la lecture de la surface n'est plus possible et les traces anthropiques potentiellement présentes ne peuvent plus être observées (fig-VIII.13).

Les fissurations dues au *weathering* sont de faible ampleur et ne gênent que rarement la lecture des surfaces ; plus du tiers du matériel est concerné par ce processus.

Les traces d'abrasion ne sont relevées que sur les arêtes des ossements, principalement des os de petite dimension (les différents os courts et les vertèbres caudales). Celles-ci sont majoritairement superficielles.

Enfin, quelques restes osseux sont recouverts d'un dépôt sédimentaire (encroûtement). À la différence des autres couches moustériennes, ce dépôt n'est pas souvent observé (2 % des restes) alors qu'il est fréquent voire prépondérant pour les autres niveaux moustériens. Enfin, trois restes présentent un écrasement de l'os sur lui-même (une portion mandibulaire de Cheval, une portion de côte de grand ongulé et un fragment indéterminé).

	nulle	faible	intense	%NR altéré
dépôt noir	53	788	182	95
encroûtement	1007	7	9	2
dissolution	766	198	59	25
desquamation	768	175	80	25
abrasion	929	80	14	9
weathering	626	397		39
compaction	1020	2	1	0.3

Tableau VIII.26 - Couche Ks ; degré d'altération des différentes modifications
(dents, os brûlés et os de fœtus exclus)



Figure VIII.13 - Couche Ks ; desquamation intense des surfaces corticales
(diaphyse de grand ongulé en haut et diaphyses de moyen ongulés en bas)

Dans l'ensemble, les principales modifications intervenues sur le matériel sont tributaires des agents climato-édaphiques, et l'action de l'eau joue un rôle important. Les phénomènes mécaniques (ex. fragmentation post-dépositionnelle) ont accentué la mauvaise conservation du matériel.

Les observations réalisées sur le matériel lithique sont similaires. Les modifications physico-chimiques sont également relevées (silex patinés), celles reflétant une action mécanique sont très importantes, comme l'esquillement des bords, la présence de cassures et d'écrasements (Faivre, 2003 et Claud, comm. pers.).

III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES

Aucune trace laissée par les dents de Rongeurs n'est observée sur le matériel. Les sillons sinueux dus aux radicelles sont présents sur 1 % des restes, ils sont toujours superficiels et ne gênent pas la lecture de la pièce. De même, les stries sédimentaires sont peu nombreuses (2 % des vestiges), elles sont matérialisées par des stries superficielles et non organisées.

III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

✓ Nature et fréquence des traces

Des traces de digestion sont visibles sur quinze dents (soit 3 % des restes dentaires) :

- quatre dents d'Hydruntin (prémolaire supérieure gauche, I3 inférieure droite et deux prémolaires inférieures droites) (fig-VIII.14) ;
- une jugale supérieure droite de Cheval ;
- une canine inférieure gauche de Bison ;
- une P3 inférieure droite de Cerf ;
- trois incisives d'herbivores ;
- deux I3 inférieures gauches de Renard ;
- une DP3 inférieure gauche de Loup ;
- deux fragments de jugales indéterminées de Carnivores.

Concernant les restes osseux, 17 % des vestiges portent des traces de consommation (tab-VIII.27). En général, il est admis qu'un assemblage dont 20 % des restes présentent des traces de carnivore reflète une consommation secondaire des carcasses par les carnassiers (Blumenschine & Marean, 1993) ;ce qui pourrait correspondre à la couche Ks. Toutefois, la présence de jeunes individus pour l'Hyène, le Loup et le Renard indique également une utilisation du site comme tanière. En outre, la fréquence des traces de dents est peut-être moins élevée (Fosse, 1994) ou sous-évaluée en raison du fort morcellement de l'assemblage (Kuhn *et al*., 2009).

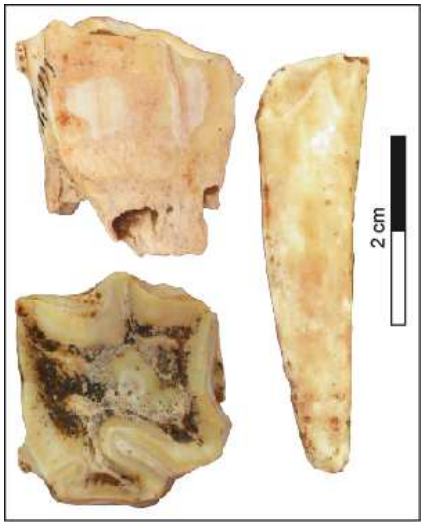


Figure VIII.14 - Couche Ks ; Hydruntin, dents digérées
à gauche : prémolaire supérieure gauche, vue médiale (haut) et occlusale (bas)
à droite : I3 inférieure droite

	NR
pits	92
punctures	14
notches	6
chipped-back	11
digested bone	9
scores	85
crenulated edge	3
NR avec traces	**171**
%NR avec traces	17

Tableau VIII.27 - Couches Ks ; nature des traces de Carnivores

Les traces de consommation les plus fréquentes sont des petits enfoncements (*pits*) et des sillons (*scores*). Les perforations de la corticale (*punctures*) ne sont observées que sur les os, ou portions d'os spongieuses, tels que les os courts, les extrémités des os longs, les vertèbres, les côtes ou la scapula. À l'inverse, les « bords retouchés » (*crenulated edge*) et les encoches (*notches*) ne sont présents que sur les parties diaphysaires des os longs. Enfin, une dizaine de restes osseux présentent des traces de digestion, comme l'indiquent les surfaces polies et parfois perforées ; quinze dents avec traces de digestion s'ajoutent à ce décompte. Cette quantité de restes digérés est relativement importante en comparaison avec les autres assemblages des Fieux.

✓ **Répartition des traces par éléments squelettiques et par taxons**

Les traces de carnivores sont observées sur quasiment toutes les espèces ; seuls le Rhinocéros, les Léporidés et la Belette ne sont pas concernés (tab-VIII.28). Le nombre et la nature des restes attribués à ces taxons (majoritairement des restes dentaires) sont peut être à l'origine de cette absence. Excepté ces taxons, l'activité des carnivores est visible pour tous les autres.

	NRD avec traces	NRD tot.*	% NRD avec traces
rhinocéros	0	1	0
bison	15	61	25
cheval	5	26	19
hydruntin	5	8	62
sanglier	1	7	14
cerf	4	29	14
renne	4	14	29
chevreuil	1	11	9
bouquetin	3	7	43
chamois	2	19	11
léporidés	0	6	0
hyène	4	6	67
loup	0	5	0
renard	10	77	13
putois	4	15	27
belette	0	0	0

Tableau VIII.28 - Couches Ks ; nombre de restes non dentaires consommés par taxon
* : restes dentaires exclus

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

La répartition des traces de dents par segments anatomiques et classes de tailles est préférée afin d'augmenter le corpus de données en incluant les restes non déterminés spécifiquement (tab-VIII.29).

Les différents segments anatomiques de petits ongulés sont faiblement consommés. Aucune trace n'est observée pour la tête et les métapodes. Elles sont rares pour le squelette axial (une extrémité articulaire de côte), les os des ceintures (une portion de scapula), les os courts (une patella de Chevreuil) et les phalanges (deux phalanges de Chamois). La quantité d'os longs charnus est légèrement plus importante. Il s'agit de trois têtes fémorales.

	Petit ongulé			Moyen ongulé			Grand ongulé		
	NRD avec traces	NRD tot.*	% NRD avec traces	NRD avec traces	NRD tot.*	% NRD avec traces	NRD avec traces	NRD tot.*	% NRD avec traces
tête	-	3	-	-	21	-	2	23	9
axial	1	7	14	3	24	12	14	59	24
ceintures	1	1	100	-	2	-	2	8	25
os longs charnus	3	13	23	27	137	20	42	146	29
métapodes	-	4	-	6	21	29	3	12	25
os courts	1	18	6	2	31	6	3	11	27
phalanges	2	13	15	10	25	40	2	4	50
Total	8	59	14	48	18	18	68	263	26

Tableau VIII.29 - Couches Ks ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé pour les restes non dentaires (NRD inclus)
* : restes dentaires exclus

Le nombre d'ossements présentant des traces de dents est légèrement plus important pour les moyens ongulés. Aucune trace n'est observée pour le crâne, ainsi que pour les os des ceintures. Elles sont rares pour :

- le squelette axial (deux extrémités articulaires de côtes et une apophyse de thoracique) ;
- les métapodes (une diaphyse de métacarpe, une poulie de métatarse, un métapode vestigiel et trois diaphyses de métatarse de cervidé -dont une de renne-) ;
- les os courts (deux sésamoïdes) ;

Les traces sont plus nombreuses pour les phalanges et les os longs charnus avec :

- trois phalanges de Cerf (fig-VIII.15), trois phalanges de Renne, trois autres de Bouquetin et une de Sanglier ;
- une diaphyse humérale d'Hydruntin, une extrémité distale de radius de Cerf, une portion de diaphyse d'humérus et de tibia de cervidé, deux fragments de fémur (une diaphyse et une tête), eux aussi de cervidés, et vingt-et-un fragments de diaphyses.

Tous les segments anatomiques attribués aux grands ongulés présentent des traces de carnivores, mais pour la plupart d'entre eux, elles sont peu abondantes. Elles concernent :

- le squelette céphalique (deux portions de mandibule de Bison) ;
- les os des ceintures (deux fragments de scapula de Bison) ;
- les métapodes (deux fragments diaphysaires de métacarpe de Bison, un autre de Cheval) ;

- les os courts (un sésamoïde de Bison, un stylet et un grand cunéiforme de Cheval) ;
- les phalanges (une phalange I de Bison, une autre de Cheval, *cf*. fig-VIII.15).

Les traces sont un peu plus nombreuses sur le squelette axial. Elles sont observées sur treize portions de côtes (dont deux de Bison) et une vertèbre caudale. Le segment anatomique correspondant aux os longs charnus est celui qui compte le plus de restes avec des traces. Sur les 42 restes concernés, 36 sont des portions de diaphyses non attribuées spécifiquement, auxquelles s'ajoutent un fragment diaphysaire de tibia pour le Cheval et une portion de diaphyse d'humérus, une de radius, deux de fémur et une de tibia pour le Bison.

Des traces de consommation sont également observées sur les restes de Carnivores. Il s'agit de quatre mandibules de Putois ; trois phalanges et un fragment de diaphyse d'ulna d'Hyène ; une mandibule, cinq calcanéus et quatre fragments de fémur (deux têtes, une diaphyse et une extrémité distale) de Renard.

Cette répartition des traces par segments anatomiques n'est forcément qu'une image partielle de la consommation des carcasses par les Carnivores. En effet, les ossements les moins denses sont préférentiellement consommés par les Carnivores et par conséquent détruits (Marean & Spencer, 1991 ; Marean *et al*., 1992).



Figure VIII.15 - Couche Ks ; os consommés par les Carnivores
a - extrémité distale de phalange I de Cheval (vue antérieure)
b - phalange I de Cerf (vue postérieure)
c - rocher de moyen ongulé digéré

✓ **Autres critères**

Aucune superposition entre stries de découpe et traces de carnivore n'est observée. Par contre, cinq fragments de coprolithes ont été retrouvés dans les sachets de non coordonnés. Ils sont tous de petite dimension (inférieurs à 1 cm) et leur faible quantité ne permet pas de déterminer s'il s'agit des fèces présentes à l'intérieur ou autour des tanières ou de défécations intervenues lors du passage des Carnivores pour charogner des carcasses.

Le ratio Herbivores/Carnivores est un critère utile pour établir l'origine de l'accumulation. Comme préconisé par F. Blasco-Sancho (1996), les mustélidés sont retirés des décomptes. Les Carnivores sont alors représentés par 19 individus et les Herbivores par 82 sujets ; le ratio est de 4 %. Il est admis qu'un ratio inférieur à 10 indique une accumulation d'origine anthropique (Klein & Cruz-Uribe, 1984 ; Pokines & Peterhans, 2007). Néanmoins, ce ratio dépend du carnivore considéré. Il peut être très faible à élevé pour l'Hyène tachetée et l'Hyène brune respectivement d'après des études actualistes (Lacruz & Maude, 2005).

Si le ratio Herbivores/Carnivores et la fréquence des traces de dents pourraient refléter un assemblage d'origine anthropique, avec accès primaire des hommes aux carcasses, ces deux critères sont sujets à caution notamment dans le cas d'assemblages mixtes.

L'hypothèse d'une accumulation par l'Homme comme par les Carnivores est envisageable. Cependant d'après les courbes de mortalité (prépondérance des juvéniles) et les profils squelettiques des ongulés de petite et moyenne taille (majorité de restes rapportés à la tête-dents-et au bas de patte), le rôle des carnassiers dans l'origine de l'accumulation osseuse de Ks est loin d'être anecdotique. En effet, l'assemblage présente les caractéristiques d'une accumulation due aux Carnivores.

IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME

Le nombre d'ossements présentant des traces anthropiques est restreint, à l'exception des éclats osseux (tab-VIII.30). Seuls deux fragments avec des traces anthropiques sont déterminés spécifiquement : un métatarse de Bison et un métatarse de Cerf.

	N.R.
os brûlés	3
éclats osseux	126
os avec stries	4
encoche de fracturation	11
retouchoirs	1
Total	142

Tableau VIII.30 - Couche Ks ; détail des os avec traces anthropiques

IV.1. TRANSPORT DES CARCASSES

Les stratégies de transport sont difficiles à mettre en évidence, le nombre de restes par taxon est trop faible pour calculer des courbes d'utilité économique. Néanmoins des tendances générales ressortent d'après la présence/absence des différents segments anatomiques (*cf.* fig-VIII.2), avec notamment une grande différence entre le NRdent par rapport au NRpost-crânien.

Les différents éléments du squelette des bisons sont observés mais, en considérant le nombre d'individus présents (NMI=12), le profil squelettique apparaît comme incomplet. Même constat pour le Cerf (NMI=18).

Si la conservation différentielle et la fragmentation post-dépositionnelle peuvent entraîner le fort morcellement voire la destruction des éléments les moins denses, elles n'expliquent pas tous les manque. Il est possible que les animaux n'aient pas été ramenés entiers sur le site, ou bien que certains éléments anatomiques aient été transportés vers un autre lieu. La consommation par les carnivores des restes délaissés par les hommes peut également introduire un biais dans les représentations squelettiques, notamment pour le gril costal (Prendergast & Domínguez-Rodrigo, 2008). Enfin, la conjugaison de tous ces critères est fortement probable et rend difficile l'approche du transport différentiel d'éléments osseux par les hommes.

IV.2. TRAITEMENT DES CARCASSES

Les restes dentaires et les os dont la surface est totalement illisible sont exclus des décomptes. Le NR observable est de 832 restes. Le %stries est très faible (0,5 %), il résulte de l'action combinée de la fragmentation post-dépositionnelle et de la non lisibilité d'une partie des vestiges (16 %).

Par ailleurs, plusieurs critères peuvent aussi avoir limité le nombre de stries de découpe :

- la boucherie n'a pas forcément concerné toutes les carcasses de Bison et de Cerf présentes dans la couche Ks ;
- la forte sous-représentation des extrémités articulaires des os longs influence l'absence des stries de désarticulation ;
- en outre, il est admis qu'un boucher compétent laisse peu de marques car il cherche à économiser le tranchant de son outil (Domínguez-Rodrigo & Barba, 2005 ; Lyman, 2005).

Seules deux étapes de la chaîne opératoire de boucherie sont documentées (tab-VIII.31). Les stries de découpe présentes sur deux vertèbres caudales de grand ongulé indiquent le prélèvement de la peau. En l'absence d'autres éléments squelettiques sur lesquels les stries de dépouillement sont habituellement observées (phalanges, métapodes, os du crâne), il est difficile d'estimer si le dépouillement n'est entrepris que pour atteindre les muscles ou bien si le traitement des peaux était envisagé par la suite. La tracéologie n'apporte pas d'informations supplémentaires en raison de la mauvaise conservation des traces sur les tranchants lithiques.

Le décharnement est renseigné uniquement pour les ongulés de taille moyenne. Des stries de découpe sont présentes sur deux fragments diaphysaires d'os long.

N°inventaire	Taxon	Os	N stries	Organisation	Profondeur	Longueur	Orientation / axe os	Activité
5769	GUN	caudale	4	parallèles	profondes	courtes	transverses	dépouillement
4799	GUN	caudale	3	parallèles	superficielles	courtes	transverses	dépouillement
2/17.VIII/525-538	MUN	os long	5	parallèles	superficielles	assez longues	obliques	décharnement
2/?/532-540	MUN	os long	5	parallèles	superficielles	longues	obliques	décharnement

Tableau VIII.31 - Couche Ks ; description des stries de découpe

IV.3. ACQUISITION DE LA MOELLE

Les indices d'une fracturation des os longs sont de trois ordres :

- les nombreux éclats osseux. À l'exception d'un éclat osseux de 5 cm, tous les autres mesurent moins de 3 cm ;
- les bords de cassure des os. Ils indiquent une fracturation majoritairement intervenue sur os frais (88 % des os d'Herbivores). Ce pourcentage est de 87 % pour le Bison et de 57 % pour le Cerf ;
- les encoches de fracturation. Elles sont relevées sur onze fragments diaphysaires (tab-VIII.32), pour lesquels il est impossible de localiser la face percutée. Un seul de ces fragments est déterminé spécifiquement : une diaphyse de métatarse de Cerf.

	Cerf	Moyen ongulé	Grand ongulé
humérus			1
fémur		2	
métatarse	1		
indéterminé		5	2
Total	1	7	3

Tableau VIII.32 - Couche Ks ; nature des os longs fracturés (en NR)

IV.4. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE

IV.4.1. Les os brûlés

Les os brûlés sont quasiment absents (trois fragments). Ils présentent trois stades de combustion (un os marron, un noir et un gris) ; ils sont tous de petite dimension (inférieurs à 3 cm) et de nature compacte.

La distribution de ces vestiges sur l'ensemble de la couche (de -544 à -568 m) et en différents endroits (17.VI et 21.V) ne permet pas d'expliquer leur présence (intrusion depuis un autre niveau ?).

IV.4.2. Retouchoir

Une portion diaphysaire de métatarse (n°4791) de Bison a servi lors de la retouche d'outils lithiques. Elle mesure 108,9 mm de long et aucune cassure sur os sec n'est observée (fig-VIII.16).

Une seule plage de retouche est présente. Celle-ci est latéralisée sur la moitié droite de la pièce, elle mesure 16,3 mm de long sur 10,8 mm de large. Les entailles sont rectilignes et concentrées. L'orientation des stigmates est perpendiculaire par rapport à l'axe de l'os (orientation 0) et présente un aspect hachuré. Ces différents critères démontrent l'utilisation de cette diaphyse pour la retouche d'outils en silex (Mallye *et al*., 2009b).



Figure VIII.16 - Couche Ks ; retouchoir sur métatarse de Bison

Des traces anthropiques, peu nombreuses, témoignent d'une exploitation des ressources animales par les Moustériens. Celle-ci reste difficile à apprécier en termes de modèle compte tenu de la pauvreté de la documentation. S'il est certain que la boucherie et la fracturation des os longs pour la moelle sont intervenues, estimer le nombre de carcasses concernées par ces pratiques est impossible.

V. CONCLUSIONS

Une origine mixte de l'assemblage est envisagée, Hommes et Carnivores étant à l'origine d'une partie du stock osseux et également responsables de sa modification et destruction (tab-VIII.33).

La présence de juvéniles pour l'Hyène, le Loup et le Renard indique l'utilisation du site comme lieu de mise-bas. La prédation des Carnivores est axée sur les individus les plus faibles, notamment les juvéniles et les jeunes, qui sont souvent majoritaires pour les différents ongulés de Ks.

Par contre, les traces d'activité anthropique ne sont observées que sur deux ongulés : le Bison et le Cerf. Pour le premier, l'unique fragment avec trace témoigne d'une utilisation à des fins techniques (un retouchoir) ; et le seul reste de Cerf attestant d'une exploitation est un fragment de métatarse avec encoche de percussion démontrant une extraction de la moelle. Les autres indices de traitement des carcasses démontrent l'acquisition de la viande et de la moelle sur des carcasses d'ongulés de moyenne et grande taille mais aucun des restes concerné n'est déterminé spécifiquement. Il pourrait tout aussi bien s'agir de chevaux ou de renne, leur nombre d'individus étant quasi équivalent à celui des bisons et des cerfs.

		NMIc	Structure âge	Traces de carnivores	Traces anthropiques	Hypothèse origine accumulation
Herbivores & Lagomorphes	rhinocéros	1	1 adulte	non	non	naturel
	bison	12	6 juv, 1 je, 4 ad, 1 vad	**oui**	**oui**	naturel ? Carnivores ? Hommes ?
	cheval	11	4 juv, 2 je, 4 ad, 1 vad	**oui**	non	naturel? Carnivores? Hommes ??
	hydruntin	3	1 je, 2 ad	**oui**	non	naturel ou Carnivores
	sanglier	5	1 juv, 2 je, 1 ad, 1 vad	**oui**	non	naturel ou Carnivores
	cerf	18	7 juv, 4 je, 4 ad, 3 vad	**oui**	**oui**	naturel ? Carnivores ? Hommes
	renne	17	5 juv, 4 je, 7 ad, 1 vad	**oui**	non	naturel? Carnivores? Hommes ??
	chevreuil	8	1 juv, 2 je, 4 ad, 1 vad	**oui**	non	naturel ou Carnivores
	bouquetin	2	1 je, 1 ad	**oui**	non	naturel ou Carnivores
	chamois	5	1 juv, 1 je, 3 ad	**oui**	non	naturel ou Carnivores
	lièvre	1	1 adulte	non	non	naturel
	lapin	1	1 adulte	non	non	naturel
Carnivores	hyène	4	1 juv, 2 je, 1 ad	**oui**	non	
	loup	3	2 juv, 1 ad	**oui**	non	
	renard	11	2 juv, 3 je, 6 ad	**oui**	non	tanière (mort *in situ*)
	putois	9	2 je, 7 ad	**oui**	non	
	belette	2	2 adultes	non	non	

Tableau VIII.33 - Couches Ks ; synthèse des différentes données par taxon
juv : juvénile, je : jeune, ad : adulte, vad : vieil adulte

La couche Ks est originale comparé aux autres niveaux des Fieux car plusieurs ongulés présentent un NRD et un NMI important et les juvéniles sont toujours bien représentés. Cette singularité concerne aussi les Carnivores, dont le nombre d'individus pour chaque espèce est important. En outre, les restes digérés et les fragments osseux présentant des traces de mâchouillement des extrémités sont légèrement plus abondants que dans d'autres couches ce qui indiquerait un rôle un peu plus important des Carnivores dans la constitution du stock osseux.

L'hypothèse d'un assemblage en partie dû aux Carnivores expliquerait les profils de mortalité où les jeunes sont nombreux, cette classe d'âge étant préférentiellement acquise. De même, les nombreuses disparités observées dans les profils squelettiques seraient ainsi expliquées, avec notamment les restes dentaires et les bas de patte bien représentés pour les ongulés de petite et moyenne taille. En effet les Carnivores ne ramènent le plus souvent qu'une partie de la carcasse sur leur lieu d'habitat ; ces os transportés sont ensuite consommés et potentiellement détruits.

L'exploitation d'une partie des ongulés par les hommes est également envisageable mais la documentation est pauvre et ne permet pas de déterminer dans quelle mesure les restes avec traces anthropiques reflètent des épisodes de chasse ou de charognage.

Cependant, une occupation du site par les Néandertaliens est attestée par la présence d'une série lithique avec des caractéristiques originales (Faivre, 2003, 2006). Des quartz et quartzites locaux sont exploités et la production est abandonnée sur place après utilisation, comme pour les autres occupations moustériennes du site. Par contre, les silex d'origine allochtone (Gourdonnais) sont largement prépondérant (80 % du silex) et le débitage mis en œuvre est singulier puisque des bifaces sont façonnés sur le site. Ils sont emportés lors du départ du groupe et seuls les déchets de taille témoignent de leur production. Cette méthode de débitage et ce taux de matières premières allochtones ne sont rencontrés que dans cette couche.

Il est possible que le territoire des Néandertaliens de la couche Ks se trouvait en Bouriane et que ces derniers aient fait une incursion sur le causse. Là, une halte de courte durée expliquerait les faibles indices d'exploitation de la faune. Durant cette halte, un (ou des) artisan(s) aurait façonné des bifaces. Ces derniers étaient vraisemblablement voués à une activité spécifique puisque emportés lors du départ.

Sur place, l'acquisition de gibier aurait entrainé le débitage des quartz et quartzites afin de produire l'outillage nécessaire au traitement des carcasses ; les déchets de taille des bifaces ont également pu être utilisés comme l'indique au moins un éclat de façonnage (Claud, comm. pers.). Toutefois, l'étude tracéologique de plusieurs séries du Moustérien de Tradition Acheuléenne a démontré l'utilisation des bifaces durant les activités bouchères (Claud, 2008). Les bifaces façonnés aux Fieux ont également pu servir dans ce cadre, mais leur absence de la série lithique ne permet pas de le confirmer.

Si le statut de ces outils n'est pas explicite, il en est de même pour les activités pratiquées sur le site. Pour d'autres couches, l'occupation du site correspond à des épisodes de chasses collectives ayant pour objectif l'acquisition de plusieurs animaux, vraisemblablement dans le but de constituer un stock de ressources alimentaires ; cette pratique ne semble pas concerner la couche Ks. Par contre, un passage ponctuel d'un groupe humain lors de déplacements impliquerait l'acquisition d'un petit nombre de proies ce qui correspondrait davantage aux observations réalisées sur l'ensemble osseux. Il semble que la venue des Néandertaliens aux Fieux ne soit pas motivée par l'acquisition de gibier en quantité importante, ces derniers recherchaient peut être d'autres ressources disponibles dans l'environnement du site ; ou bien leur halte sur le gisement correspondait à un arrêt lors d'un déplacement.

Pour résumer, la couche Ks correspondrait au passage ponctuel d'un(des ?) groupe(s) humain(s) dont la halte serait de courte durée. La prédation d'ongulés de moyenne et grande taille est supposée sur la base des traces anthropiques observées, elle semble au moins avoir concerné le Cerf. Parallèlement à cette occupation par les hommes, le site est utilisé comme tanière par les

Carnivores qui jouent un rôle important dans la constitution du stock osseux mais aussi dans sa destruction.

CHAPITRE IX
Couches G7 et I-J
(secteur central, Moustérien)

L'analyse techno-économique des vestiges lithiques a clairement démontré que les couches I et J du secteur central ne formaient en réalité qu'un seul et même ensemble ; leur distinction à la fouille résultant des méthodes de décapage planimétriques. Le matériel de la couche G7 semble être également mélangé à celui de ces deux couches pour les travées 16-17 et VI-VII (Faivre, 2008), alors qu'il se distingue mieux pour les autres travées.

L'étude du matériel faunique, outre l'approche archéozoologique, a pour objectif d'apprécier dans quelle mesure les couches G7 et I-J sont identiques ou distinctes. Le matériel enregistré en 'Jbase' ou 'Jb' est intégré à celui de la couche J centrale ; il correspond à la base de l'ensemble I-J.

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE

Les couches G7 et I-J ont été fouillées sur environ 25 m². La puissance des dépôts est de 40 cm maximum pour G7 et 80 cm pour I-J. Certains carrés, comme 21.IV ou 17.IX, sont fortement tronqués soit par la paroi soit par le pilier stalagmitique. La surface fouillée est délimitée à l'Ouest par le pilier stalagmitique et au Sud par la paroi de la galerie (fig-IX.1). Par contre, l'excavation n'a pas concerné les secteurs Nord et Est, bien que les couches y soient présentes, comme l'ont démontré les travaux conduits sur le gisement lors de la triennale 2007-2009 (Mourre *et al*., 2009) avec la fouille de la coupe 21/22.

C'est l'un des rares niveaux moustériens pour lequel le tamisage semble exhaustif, les vestiges de petite dimension étant collectés, tels que les vertèbres de poissons. Toutefois, comme pour les autres couches, l'hypothèse d'un ramassage différentiel en fonction des catégories de vestiges est envisagée, avec une sélection exhaustive de la microfaune, de l'ichtyofaune et des petits éclats lithiques, et une récolte moins poussée des vestiges concernant la grande faune, notamment les fragments indéterminés de petite dimension (*cf. infra*).

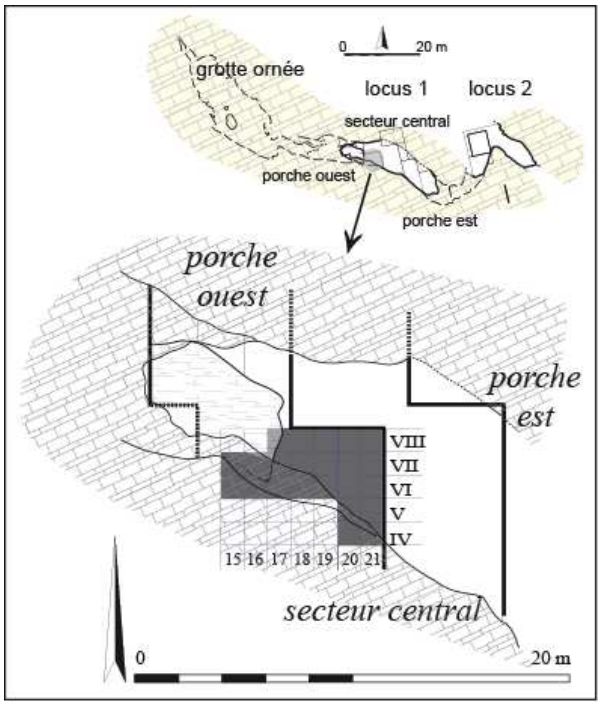


Figure IX.1 - Couches G7 et I-J ; localisation des carrés fouillés

1.2. APPORTS DE L'ECHANTILLONNAGE

La même méthode d'étude des sachets de non coordonnés (échantillonnage) a été entreprise sur la base de la continuité stratigraphique entre les couches G7 et I-J. Les mêmes carrés-témoins ont été sélectionnés : 17.VI, 18.VI et 21.VI.

Si les dents et fragments dentaires apparaissent comme peu présents (tab-IX.1 et IX.2), ils sont parmi les restes les mieux représentés lorsqu'ils sont considérés au niveau spécifique (*cf. infra*). Les restes de nature spongieuse sont moins fréquents que ceux de nature compacte ; toutefois, leur proportion au sein du stock osseux est l'une des plus élevée pour l'ensemble des niveaux moustériens (supérieure à 10 %).

	< 5	**>5**	**Total**	**%**
émail	-	401	401	3
compact	10825	550	11375	71
compact-spongieux	1666	260	1926	12
spongieux	2128	99	2227	14
Total	**14619**	**1310**	**15929**	**100**

Tableau IX.1 - Couche G7 ; répartition des restes en fonction de leur histologie (en NR)

	< 5	>5	Total	%
émail	-	651	651	3
compact	17935	981	18916	73
compact-spongieux	3224	247	3471	13
spongieux	2526	190	2716	11
Total	**23685**	**2069**	**25754**	**100**

Tableau IX.2 - Couches I-J ; répartition des restes en fonction de leur histologie (en NR)

L'étude des sachets de non coordonnés permet également de calculer le NRestimé (*cf.* chapitre II pour la formule). Il correspond à plus de 44 000 restes pour la couche G7 (tab-IX.3) et plus de 87 000 pour l'ensemble I-J (tab-IX.4). L'effectif plus conséquent pour I-J est relié à l'épaisseur de cet ensemble comparé à G7.

carré	poids (gramme)	carrés témoins			*NR estimé*
		17.VI	18.VI	21.VI	
	taux	0,57	1,84	0,71	*1,04*
16.VI	5572	9775	3028	7847	*5358*
16.VII	1589	2788	864	2238	*1528*
17.V	549	963	298	773	*528*
17.VI (9499)	**5416**	**9502**	**2943**	**7628**	***5208***
17.VII	3670	6439	1995	5169	*3529*
17.VIII	1106	1940	601	1156	*1063*
17.IX	1980	3474	1076	2789	*1904*
18.V	1156	2028	628	1628	*1112*
18.VI (1019)	**1872**	**3284**	**1017**	**2636**	***1800***
18.VII	1118	1961	608	1575	*1075*
18.VIII	1470	2579	799	2070	*1413*
19.V	1115	1956	606	1570	*1072*
19.VI	875	1535	476	1232	*841*
19.VII	795	1395	432	1120	*764*
19.VIII	1111	1949	604	1565	*1068*
20.V	1987	3486	1080	2799	*1911*
20.VI	562	986	305	792	*540*
20.VII	1224	2147	665	1724	*1177*
20.VIII	2001	3510	1087	2818	*1924*
21.IV	375	658	204	528	*361*
21.V	4908	874	2667	6913	*4719*
21.VI (4101)	**2902**	**5091**	**1577**	**4087**	***2790***
21.VII	770	1351	418	1084	*740*
21.VIII	1762	3091	958	2482	*1694*
Total NR estimé		72762	24936	64223	*44119*

Tableau IX.3 - Couche G7 ; estimation du NR d'après les carrés-témoins
entre parenthèse : NRtot. décompté du carré ; en gras : carrés-témoins

carré	poids (gramme)	carrés témoins			*NR estimé*
		17.VI	18.VI	21.VI	
	taux	1,14	0,91	0,93	*0,99*
17.V	2176	1909	2391	2340	*2198*
17.VI (5915)	**6733**	**5906**	**7399**	**7240**	***6801***
17.VII	3481	3054	3825	3743	*3516*
17.VIII	555	487	610	597	*561*
17.IX	3028	2656	3327	3256	*3059*
18.V	3281	2878	3605	3528	*3314*
18.VI (6686)	**6101**	**5352**	**6704**	**6560**	***6163***
18.VII	4097	3594	4502	4405	*4138*
18.VIII	1800	1579	1978	1935	*1818*
19.V	3322	2914	3651	3572	*3356*
19.VI	6384	5600	7015	6865	*6448*
19.VII	3357	2945	3689	3610	*3391*
19.VIII	3723	3266	4091	4003	*3761*
20.IV	980	860	1077	1054	*990*
20.V	2052	1800	2255	2206	*2073*
20.VI	7899	6929	8680	8494	*7979*
20.VII	4056	3558	4457	4361	*4097*
20.VIII	3790	3325	4165	4075	*3828*
21.V	3155	2768	3467	3392	*3187*
21.VI (11084)	**10357**	**9085**	**11381**	**11136**	***10462***
21.VII	5054	4433	5554	5434	*5105*
21.VIII	997	875	1096	1072	*1007*
Total NR estimé		75773	94919	92878	*87252*

Tableau IX.4 – Couches I-J ; estimation du NR d'après les carrés-témoins
entre parenthèse : NRtot. décompté du carré ; en gras : carrés-témoins

I.3. SPECTRE FAUNIQUE

Le Bison domine le spectre faunique, il représente au moins la moitié des restes déterminés pour les deux niveaux (tab-IX.5), le Cerf est le deuxième taxon en nombre de restes. Les autres Herbivores sont, par ordre décroissant :

- G7 : Cheval, Chevreuil, Renne, Sanglier, Bouquetin, Chamois et Hydruntin ;
- I-J : Cheval, Chevreuil, Sanglier, Chamois, Hydruntin et Bouquetin.

Le spectre des Carnivores est lui aussi assez diversifié avec, par ordre d'importance :

- G7 : Renard roux, Blaireau, Loup, Hyène, Martre, Ours, Isatis et Putois;
- I-J : Renard roux, Hyène, Putois, Loup et Martre.

Le nombre de taxons est légèrement plus élevé pour la couche G7 (n=17, dont 9 Herbivores) que l'ensemble I-J (n=13, dont 8 Herbivores). De même, les Carnivores sont plus nombreux en G7. Surtout, le Renard polaire et le Renne sont présents pour la couche G7 uniquement, indiquant la mise en place des dépôts dans un environnement plus froid que celui des couches I-J.

	G7			I-J		
	NRD	**% NRD**	**NMIc**	**NRD**	**% NRD**	**NMIc**
Bison (*B. priscus*)	327	57	30 (9/21)	537	44,7	44 (13/31)
Cheval (*E. caballus*)	35	6,1	6 (1/5)	64	5,3	6 (2/4)
Hydruntin (*E. hydruntinus*)	4	0,7	1 (0/1)	14	1,2	3 (0/3)
Sanglier (*S. scrofa*)	8	1,4	1 (0/1)	37	3,1	5 (0/5)
Cerf (*C. elaphus*)	94	16,4	10 (1/9)	269	22,4	20 (3/17)
Renne (*R. tarandus*)	15	2,6	3 (0/3)	0	0	0
Chevreuil (*C. capreolus*)	16	2,8	1 (0/1)	63	5,2	8 (1/7)
Bouquetin (*Capra* sp.)	5	0,9	1 (0/1)	4	0,3	1 (0/1)
Chamois (*R. rupicapra*)	4	0,7	1 (0/1)	21	1,7	3 (1/2)
Ours (*Ursus* sp.)	4	0,7	1 (0/1)	0	0	0
Hyène (*Crocuta* sp.)	8	1,4	4 (1/3)	30	2,5	7 (3/4)
Loup (*C.lupus*)	10	1,7	2 (0/2)	15	1,3	4 (1/3)
Renard roux (*V. vulpes*)	23	4	5 (0/5)	117	9,7	11 (3/8)
Isatis (*A. lagopus*)	3	0,5	1 (0/1)	0	0	0
Blaireau (*M. meles*)	11	1,9	2 (0/2)	0	0	0
Martre (*M. martes*)	6	1	2 (0/2)	7	0,6	2 (0/2)
Putois (*M. putorius*)	1	0,2	1 (0/1)	23	1,9	8 (0/8)
Herbivores	508	89	54	1009	84	90
Carnivores	66	11	18	192	16	32
Total	**574**	**100**	**72**	**1201**	**100**	**122**

Tableau IX.5 - Couches G7 et I-J ; spectre faunique
NMIc : total (juvénile/adulte)

Comme ces deux espèces sont associés avec d'autres de milieu plutôt tempéré (notamment le Sanglier), une distribution verticale des vestiges a été entreprise afin d'observer leur répartition et montrer d'éventuels problèmes stratigraphiques. Seuls le Renne, l'Isatis et le Sanglier sont différenciés sur les graphiques afin d'en faciliter la lecture. Le Blaireau est également figuré, le creusement de ses terriers pouvant perturber les niveaux archéologiques (Mallye, 2007).

Cette analyse spatiale montre une limite entre G7 et I-J, marquée par un pendage Est-Ouest (fig-IX.2a). Le Renne et l'Isatis sont concentrés dans la partie supérieure du graphique (=G7), les restes de Sanglier sont majoritairement localisés dans la moitié inférieure (=I-J).

Toutefois, pour les carrés 20 et 21, les restes de Renne et de Sanglier sont présents aux mêmes profondeurs (-440 à -460). En raison de la présence de restes de Blaireau concentrés dans ce même secteur (fig-IX.2b), une bioturbation due à cet animal est suspectée. Elle expliquerait le mélange observé entre les restes de Renne et de Sanglier.

Ainsi, le suidé n'est pas retenu pour l'étude archéozoologique de la couche G7, les restes de ce taxon étant compris dans une zone avec bioturbation. De même, le Blaireau est exclu de l'analyse de G7, son caractère intrusif étant suspecté.

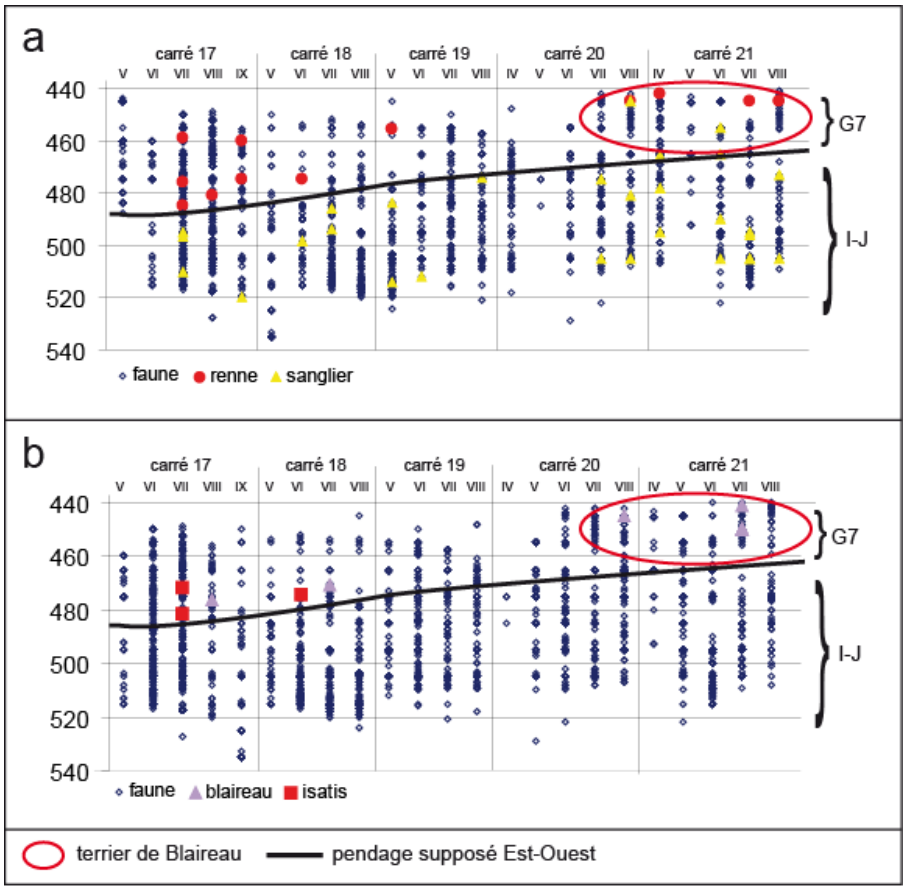


Figure IX.2 - Couches G7 et I-J ; distribution spatiale du Renne, Sanglier, Isatis et Blaireau
a - distribution des restes d'Herbivores ;
b - distribution des restes de Carnivores
axe des abscisses : profondeurs

1.4. DONNÉES QUANTITATIVES

Les différents décomptes établis lors de l'étude du matériel sont présentés dans le tableau IX.6. La grande quantité de fragments de petite dimension est à l'origine du NRestimé élevé ; ce qui expliquant le faible taux de détermination pour G7 et I-J.

	G7	I-J
'> 5 cm'	2334	5847
dont NRD	574	1201
dont fœtus	33	65
dont os brûlés	1009	3425
dont coprolithes (<1 cm)	6	28
NRtot. estimé	46453	93099
Taux détermination	1,2	1,3

Tableau IX.6 - Couches G7 et I-J ; quantification de l'assemblage osseux

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL

II.1. PROFILS SQUELETTIQUES

II.1.1. Couche G7

- ✓ **Le Bison (NMIc = 30)** – tab-IX.7 –

Les juvéniles ne sont renseignés que par des restes dentaires et une diaphyse de radius. Trois os de fœtus sont également attribués à ce taxon : une scapula, un humérus et un tibia.

La tête

Les restes dentaires sont les mieux représentés et fournissent le NMI de fréquence (30 individus). Sont également déterminés des éléments de cheville osseuse (5 fragments qui donnent un NME de 1), quatre rochers et des portions de mandibule : deux fragments gauches avec une série dentaire (P3 à M1 et M2 à M3) et treize fragments sans dents. Il s'agit de trois portions incisives, six autres de branche horizontale, deux fragments de branche montante et deux processus condylaires.

Le squelette axial

Le rachis est largement sous-représenté. Un corps vertébral de cervicale, ainsi que trois fragments de vertèbres thoraciques (deux corps vertébraux et un processus épineux) sont observés.

De même pour le gril costal. Seules deux portions de côtes sont déterminées. La circonférence de ces dernières est complète et a permis leur attribution spécifique, à la différence des autres portions de côtes déterminées qu'au niveau de la classe de taille (grand ongulé). Même si, parmi ces soixante-deux restes (tab-IX.8) certains sont du Bison, l'effectif des côtes reste tout de même faible puisque pour les seize individus adultes, 208 côtes seraient attendues.

Les os des ceintures

Cette région est assez bien documentée. Six fragments de scapula sont décomptés et se répartissent comme suit : trois fragments de bord caudal, 1 fragment de bord crânial, une portion de col et une portion de fosse (supra- ou infra-épineuse). Quant au coxal, il est lui aussi sous-représenté. L'ilium est la partie la mieux conservée (trois restes). Un quatrième reste correspond à l'épine sciatique.

Les os longs charnus

Ces éléments sont les plus abondants. Les os du membre antérieur (humérus et radius) sont bien conservés, à l'exception de l'ulna. Quel que soit l'os considéré, les extrémités sont moins bien représentées que les portions diaphysaires (tab-IX.7). Pour le membre postérieur, le tibia est le plus

abondant par rapport au fémur. C'est le deuxième élément anatomique, après les dents inférieures, lorsque le %de survie, ou %MAU, est pris en compte.

Dans l'ensemble, les parties diaphysaires sont les mieux représentées. Quant aux extrémités, elles sont majoritairement fragmentées ; seules une extrémité proximale de radius et deux extrémités distales de tibia ont une circonférence complète (l'une d'elles indique la présence d'un sujet mâle -*cf*. chapitre IV-).

Éléments squelette		NRD G	NRD D	NRD ?	NRD total	NME G	NME D	NME ?	NME total	NMI	Qsp	NME attendu	MAU	%MAU (MAU max=5,75)	%survie (NMI=16)
Processus cornual				5	5			1	1	1	2	32	0,5	8,7	3,1
Rocher		1	3		4	1	3		4	3	2	32	1,5	26,1	12,5
Dent isolée	supérieure	18	17		35	18	17		35	16	12	192	2,9	50,4	18,2
	inférieure	46	66	7	115	42	66	7	115	16	20	320	5,75	100	35,9
	total	60	83	7	150	60	83	7	150	16	32	512	4,69	81,6	29,3
Hémi-mandibule	sans dent	3	5	5	13	1	2		3	2	-	-	-	-	-
	avec dent	2			2	2			2	1	-	-	-	-	-
	total	5	5	5	15	3	2		5	3	2	32	2,5	43,5	15,6
total céphalique		**66**	**91**	**17**	**174**	**64**	**88**	**8**	**160**	**16**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Cervicales					1				1	1	7	336	0,1	1,7	0,3
Thoraciques					3				2	1	13	208	0,1	1,7	0,5
Lombaires											6	96	0	0	0
Sacrales											1	16	0	0	0
Caudales											-	-	-	-	-
Total vertèbres					4				3	1	-	-	-	-	-
Côtes					**2**				**1**	**1**	**13**	**208**	**0,1**	**1,7**	**0,5**
Total axial					**4**				**4**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Scapula		**2**	**3**	**1**	**6**	**1**	**3**		**4**	**3**	**2**	**32**	**2**	**34,8**	**12,5**
Humérus proximal		1			1	1			1	1					3,12
Humérus diaphyse		1	5	1	7	1	3		4	3					12,5
Humérus distal			2		2		2		2	2					6,25
Total Humérus		2	7	1	10	2	5		7	3	2	32	3,5	60,9	21,9
Radius proximal		3			3	3			3	3					9,4
Radius diaphyse		2	2	1	5	1	2	1	4	2					12,5
Radius distal															0
Total Radius		5	2	1	8	4	2	1	7	3	2	32	3,5	60,9	21,9
Ulna		**1**			**1**	**1**			**1**	**1**	**2**	**32**	**0,5**	**8,7**	**3,1**
Métacarpe proximal															0
Métacarpe diaphyse				3	3			2	2	1					6,25
Métacarpe distal															0
Total Métacarpe				3	3			2	2	1	2	32	1	17,4	6,25
Capitato-trapézoïde		1			1	1			1	1	2	32	0,5	8,7	3,1
Total carpe		1			1	1			1	1	12	192	0,1	1,7	0,5
Total membre antérieur		**11**	**12**	**6**	**29**	**9**	**10**	**3**	**22**	**3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Coxal		**2**	**1**	**1**	**4**	**1**	**1**		**2**	**1**	**2**	**32**	**1**	**17,4**	**6,25**
Fémur proximal															0
Fémur diaphyse				1	1			1	1	1					3,12
Fémur distal				2	2			1	1	1					3,12
Total Fémur				3	3			2	2	1	2	32	1	17,4	6,25
Patella		**2**			**2**	**2**			**2**	**2**	**2**	**32**	**1**	**17,4**	**6,25**
Tibia proximal		1			1	1			1	1					3,12
Tibia diaphyse		5	11	2	18	2	5		7	5					21,9
Tibia distal			2		2		2		2	2					6,25
Total Tibia		6	13	2	21	3	7		10	5	2	32	5	87	31,2
Métatarse proximal			1		1		1		1	1					3,12
Métatarse diaphyse				3	3			1	1	1					3,12
Métatarse distal															0
Total Métatarse			1	3	4		1	1	2	1	2	32	1	17,4	6,25
Os malléolaire											**2**	**32**	**0**	**0**	**0**
Calcanéum		1			1	1			1	1	2	32	0,5	8,7	3,1
Talus			1		1		1		1	1	2	32	0,5	8,7	3,1
Cubo-naviculaire		1			1	1			1	1	2	32	0,5	8,7	3,1
Grand cunéiforme											2	32	0	0	0
Petit cunéiforme		2	2	1	5	2	2	1	5	3	2	32	2,5	43,5	15,6
Total tarse		4	3	1	8	4	3	1	8	3	10	160	0,8	13,9	5
Total membre postérieur		**14**	**18**	**10**	**42**	**10**	**12**	**4**	**26**	**5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Phalange I					1				1	1	8	128	0,125	2,2	0,8
Phalange II											8	128	0	0	0
Phalange III											8	128	0	0	0
Total phalange					1				1	1	24	384	0,04	0,7	0,3
Sésamoide					**8**				**8**	**1**	**16**	**256**	**0,5**	**8,7**	**3,1**
TOTAL		**91**	**121**	**33**	**258**	**83**	**110**	**15**	**221**	**16**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Tableau IX.7 - Couche G7 ; décompte des restes de Bison (adulte uniquement)

	Grand ongulé	Moyen ongulé	Petit ongulé	Indéterminé	Total
crâne	4	6	4	17	31
dent				304	304
vertèbre	6	6	4	15	31
côte	62	13	3	83	161
os plat	3			53	56
ceinture	1	2		3	6
os longs charnus	188	50	7	61	306
métapode		2	2		4
os court	1	3	2	1	7
phalange		6	1		7
Total	**265**	**88**	**23**	**537**	**913**

Tableau IX.8 - Couche G7 ; répartition des restes par classe de taille d'ongulé

Les métapodes

À l'exception d'une extrémité proximale de métatarse, tous les autres fragments de métapode correspondent à des portions diaphysaires (trois pour le métacarpe et trois autres pour le métatarse).

La présence d'un sillon sur les faces antérieure et postérieure, dû à la fusion des troisième et quatrième doigts, rend aisé leur détermination ; tout comme la morphologie particulière de leur extrémité distale. Ainsi, la sous-représentation de ces éléments anatomiques ne peut s'expliquer pas par un problème de détermination.

Les os courts et phalanges

Le carpe n'est documenté que par un capitato-trapézoïde gauche entier. Les éléments du tarse sont plus nombreux : un calcanéus, un talus, un cubo-naviculaire et cinq petits cunéiformes. Tous ces os sont complets, excepté le calcanéus.

L'autopode est quasi absent puisqu'une seule phalange est observée (phalange I complète).

Le profil squelettique des bisons met en avant une bonne conservation des restes dentaires et des os longs charnus, notamment les tibias, mais seules les portions diaphysaires sont les mieux représentées (fig-IX.3). Les autres parties anatomiques sont assez mal représentées (scapula, mandibule), voire sous-représentées (axial et bas des pattes). Les biais dûs à la détermination ne peuvent expliquer le faible effectif observé pour ces éléments anatomiques.

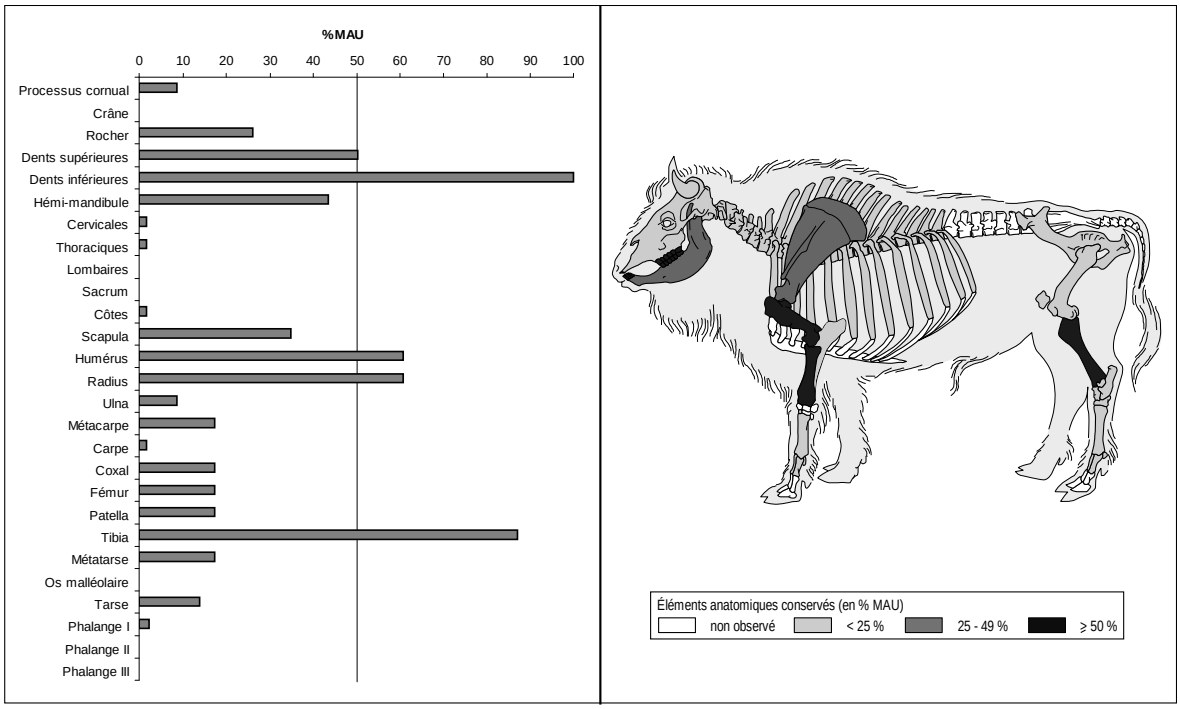


Figure IX.3 - Couche G7 ; représentation squelettique des bisons adultes

✓ **Le Cerf (NMIc = 8)** – tab-IX.9 –

Les juvéniles ne sont représentés que par trois déciduales, deux extrémités proximales de phalange I et une tête fémorale, non épiphysées.

La tête

Les restes dentaires sont abondants et permettent d'établir le NMI de fréquence (8 individus). Les autres restes rapportés à la tête sont deux rochers gauches et un fragment de mandibule (portion de branche horizontale, au niveau de l'incisure vasculaire).

Le squelette axial

Le rachis n'est représenté que par deux restes : un corps vertébral de cervicale et un corps vertébral de lombaire, avec départ des processus transverses. Aucune côte n'est déterminée spécifiquement. Le fort morcellement de ces dernières (circonférence toujours incomplète), associé à l'absence d'extrémité articulaire et à la présence de taxons de taille similaire au Cerf (Renne, Bouquetin, Hydruntin et Sanglier) explique en partie l'absence de ces éléments. De plus, seules treize portions de côtes sont attribuées à un moyen ongulé (tab-IX.8).

Les os des ceintures

Ni scapula ni coxal ne sont représentés pour le Cerf. Les deux fragments inclus dans cette catégorie pour les Moyen Ongulés sont des portions de coxal. A nouveau, la présence de taxons de taille similaire au Cerf ne permet pas d'attribuer spécifiquement ces deux restes étant donné leur morcellement.

Éléments squelette		NRD G	NRD D	NRD ?	NRD total	NME G	NME D	NME ?	NME total	NMI	Qsp	NME attendu	MAU	% MAU (MAUmax=1,5)	%survie (NMI=5)
Bois											2	10	0	0	0
Crâne											1	5	0	0	0
Rocher		2			2	2			2	2	2	10	1	66,7	20
Maxillaire											2	10	0	0	0
Mandibule				1	1			1	1	1	2	10	0,5	33,3	10
Dents isolées	supérieures	11	6		17	11	6		17	5	12	60	1,4	93,3	28,3
	inférieures	10	13	1	24	10	13		23	3	20	100	1,1	73,3	23
	total	21	19	12	52	21	19	5	45	5	32	160	-	-	28,1
total céphalique		**23**	**19**	**13**	**55**	**23**	**19**	**6**	**48**	**5**	**-**	-	-	-	-
Cervicales					1				1	1	7	35	0,1	6,7	2,9
Thoracique											12	60	0	0	0
Lombaires					1				1	1	6	30	0,1	6,7	3,3
Sacrales											5	25	0	0	0
Caudales											-	-	0	0	0
Total vertèbres					2				2	1	31	-	-	-	-
Côtes											**12**	60	0	0	0
Total axial					**2**				**2**	**1**	**-**	-	-	-	-
Scapula											**2**	**10**	**0**	**0**	**0**
Humérus proximal											2	10			
Humérus diaphyse		2	1		3	1	1		2		2	10			
Humérus distal		1			1	1			1		2	10			
Total Humérus		3	1		4	2	1		3	1	2	10	1,5	100	30
Radius proximal		1			1	1			1		2	10			
Radius diaphyse											2	10			
Radius distal											2	10			
Total Radius		1			1	1			1	1	2	10	0,5	33,4	10
Ulna											**2**	**10**	**0**	**0**	**0**
Métacarpe proximal											2	10			
Métacarpe diaphyse				4	4			2	2		2	10			
Métacarpe distal											2	10			
Total Métacarpe				4	4			2	2	1	2	10	1	66,7	20
Total carpe											**12**	**60**	**0**	**0**	**0**
Total membre antérieur		**4**	**1**	**4**	**9**	**3**	**1**	**2**	**6**	**1**	**-**	-	-	-	-
Coxal											**2**	10	0	0	0
Fémur proximal				1	1			1	1		2	10			
Fémur diaphyse			1		1		1		1		2	10			
Fémur distal											2	10			
Total Fémur			1	1	2		1	1	2	1	2	10	1	66,7	20
Patella											**2**	10	0	0	0
Tibia proximal											2	10			
Tibia diaphyse		2	1		3	1	1		2		2	10			
Tibia distal											2	10			
Total Tibia		2	1		3	1	1		2	1	2	10	1	66,7	20
Métatarse proximal											2	10			
Métatarse diaphyse			1	1	2		1		1		2	10			
Métatarse distal											2	10			
Total Métatarse			1	1	2		1		1	1	2	10	0,5	33,4	10
Malléole											**2**	10	0	0	0
Total tarse											**10**	50	0	0	0
Total membre postérieur		**2**	**3**	**2**	**7**	**1**	**3**	**1**	**5**	**1**	**-**	-	-	-	-
Phalange I indet.					2				1	1	8	40	0,1	6,7	2,5
Phalange II indet.											8	40	0	0	0
Phalange III indet.					3				3	1	8	40	0,4	26,7	7,5
Phalange I vestigielle					1				1	1	8	40	0,1	6,7	2,5
Phalange II vestigielle											8	40	0	0	0
Phalange III vestigielle					6				6	1	8	40	0,7	46,7	15
Total phalange					**14**				**13**	**1**	-	-	-	-	-
Sésamoïde					**4**				**4**	**1**	**16**	**80**	**0,25**	**16,7**	**9**
TOTAL		**29**	**23**	**19**	**91**	**27**	**23**	**9**	**78**	**5**					

Tableau IX.9 - Couche G7 ; décompte des restes de Cerf (adulte uniquement)

Les os longs charnus

Les os longs charnus sont parmi les éléments les plus abondants. Les portions diaphysaires sont légèrement plus nombreuses que les extrémités, ces dernières sont toujours fragmentées.

Alors que pour les autres couches (ou autres taxons), le tibia est souvent le mieux représenté, pour G7, ce sont les fragments d'humérus les plus nombreux. L'ulna est absent. La morphologie

particulière de cet élément anatomique peut expliquer cette différence. En effet, la partie diaphysaire est très restreinte, alors que l'olécrane est bien développé mais avec une densité osseuse faible.

Les métapodes, os courts et phalanges

Les extrémités articulaires de métapodes sont absentes, seules les portions diaphysaires sont conservées : quatre de métacarpe et deux de métatarse.

Les os courts sont très rares : carpiens et tarsiens sont absents, tout comme la patella et la malléole. Seuls quatre sésamoïdes entiers sont présents, tous retrouvés dans les sachets de non coordonnés.

Aucune phalange II n'est déterminée, deux fragments de phalange I (une moitié proximale, une autre distale) et trois phalanges III entières sont observées, ainsi qu'une phalange I et six phalanges III vestigielles, elles aussi complètes.

Le profil squelettique des cerfs est semblable à celui des bisons : les restes dentaires et les os longs charnus sont bien représentés mais les autres parties anatomiques sont sous-représentées (crâne, rachis, métapode, autopode), voire absentes ou quasi absentes pour les ceintures et les os courts (fig-IX.4).

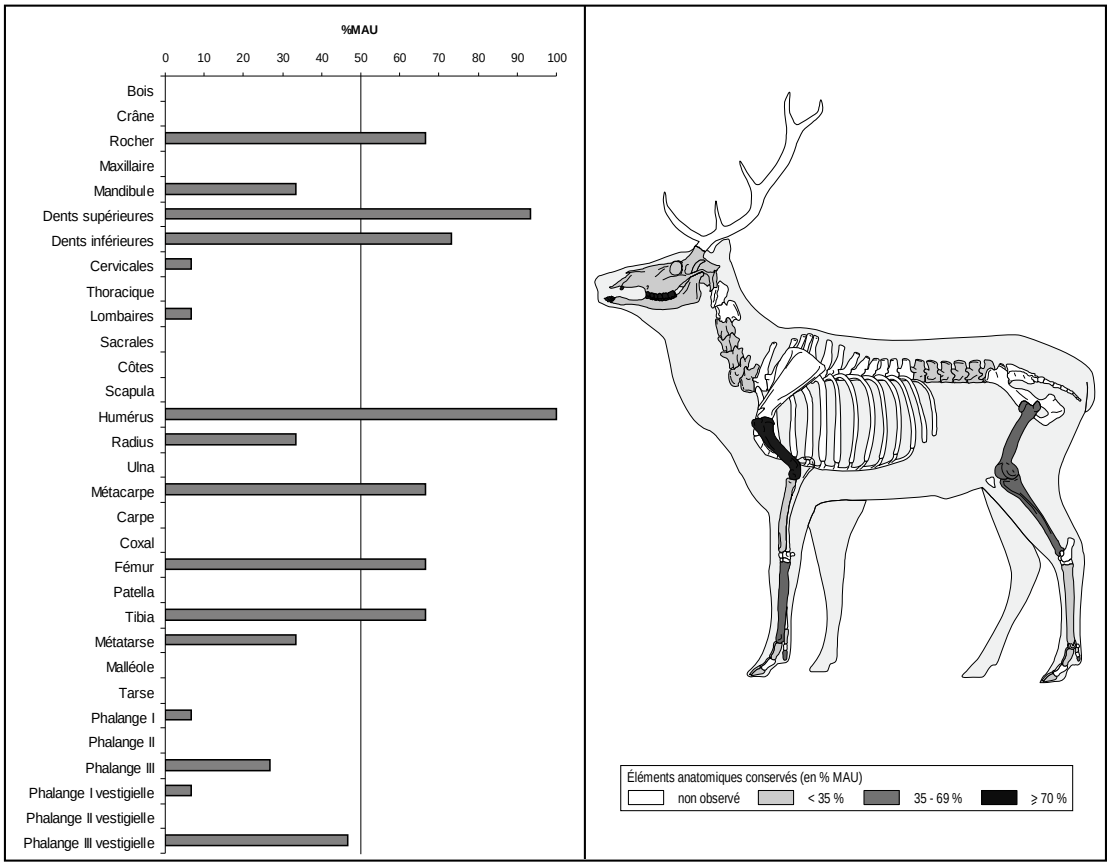


Figure IX.4 - Couche G7 ; représentation squelettique des cerfs adultes

✓ **Le Cheval (NMIc = 6)**

Le profil squelettique du Cheval est proche de celui observé pour les deux précédents ongulés. Les restes dentaires sont les mieux représentés (n=22), suivis des os longs (n=11) : trois diaphyses humérales et une extrémité proximale (tubercule majeur), trois diaphyses de radius et une extrémité proximale, deux diaphyses fémorales et une crête tibiale. À ces restes, s'ajoutent un métacarpe quasi complet et un fragment de bord caudal de scapula. Tous ces restes post-crâniens correspondent à un(des ?) adulte(s).

La présence du poulain n'est documentée que par des restes dentaires. Sept os de fœtus sont également décomptés : une scapula, deux humérus, deux radius, un métacarpe et un fémur.

✓ **L'Hydruntin (NMIc = 1)**

Ce petit équidé n'est représenté que par quatre restes dentaires : une I1 inférieure, une I3 inférieure, une M3 inférieure et une M2 supérieure. À l'exception de la I1, tous ces éléments sont latéralisés à gauche ; ils sont tous usés et attestent la présence d'un individu adulte.

✓ **Le Renne (NMIc = 3)**

Ce cervidé, outre les restes dentaires (n = 13), n'est représenté que par des éléments anatomiques fragmentés qui sont : un morceau de bois (fragment d'andouiller), une diaphyse de métatarse et une extrémité distale de phalange I. Tous les restes non dentaires correspondent à un animal adulte.

✓ **Le Bouquetin (NMIc = 1)**

Une M3 supérieure gauche usée, une extrémité distale de scapula (cavité glénoïde), deux diaphyses humérales et une diaphyse fémorale sont les seuls éléments attribués à ce petit bovidé. Ils correspondent tous à un individu adulte.

✓ **Le Chamois (NMIc = 1)**

Trois restes dentaires (P2 inférieure gauche, M3 inférieure non latéralisée et M3 supérieure droite, toutes usées) et une diaphyse de radius indiquent la présence d'un Chamois adulte.

✓ **Le Chevreuil (NMIc = 1)**

Le Chevreuil dénote des autres ongulés. Les os longs sont sous-représentés, avec seulement un fragment de fémur (tête). Par contre, les os courts sont bien documentés : un os crochu et un semi-lunaire pour le carpe et trois sésamoïdes. De même pour les phalanges : une première

phalange, trois phalanges II et une phalange III vestigielle. A l'exception du fémur, tous les os sont complets. Tous ces restes appartiennent potentiellement à un même individu adulte.

- ✓ **L'Ours (NMIc = 1)**

Les quatre restes rapportés à l'Ours appartiennent à un jeune adulte (trois dents isolées en début d'usure et une phalange II avec ligne d'épiphysation observable).

- ✓ **L'Hyène (NMIc = 4)**

Huit restes indiquent la présence de l'Hyène : six dents isolées, une diaphyse fémorale et un tarsien (dont la surface très altérée ne permet pas la détermination précise). Tous les restes post-crâniens sont attribués à l'adulte. Le juvénile et les deux jeunes ne sont documentés que par des restes dentaires.

- ✓ **Le Loup (NMIc = 2)**

Les restes de Loup correspondent à deux adultes. La présence de ces derniers est renseignée par sept dents isolées, une diaphyse de radius, un os crochu et une phalange I.

- ✓ **Le Renard (NMIc = 5)**

Plus de la moitié des restes de Renard correspondent à des dents isolées (n=15). Les autres éléments squelettiques sont : une tête fémorale, deux extrémités distales de métapodes, un calcanéus complet, une phalange I et deux phalanges III (toutes les phalanges sont complètes). Tous ces restes sont attribués à des adultes.

- ✓ **L'Isatis (NMIc = 1)**

D'après les données métriques (*cf*. chapitre IV), trois restes sont attribués au Renard polaire : une M1 inférieure gauche, une extrémité distale d'humérus et un calcanéus. Ils correspondent tous à un animal adulte, de petite taille.

- ✓ **La Martre (NMIc = 2) et le Putois (NMIc = 1)**

Seul le squelette crânien documente la présence de deux Martres adultes : trois dents isolées, un fragment de maxillaire droit (avec P3-P4) et deux fragments de mandibules droites (tous deux avec M1).

Le Putois n'est représenté que par un reste : un calcanéus gauche entier.

Au final, les représentations squelettiques des différents ongulés sont assez proches (fig-IX.5) : majorité de restes dentaires, puis de fragments appartenant aux os longs charnus (avec prépondérance des portions diaphysaires). Le crâne, les os des ceintures, les os courts et les phalanges sont plus ou moins représentés en fonction des taxons, le squelette axial est absent. Les mêmes constatations sont effectuées pour les Carnivores.

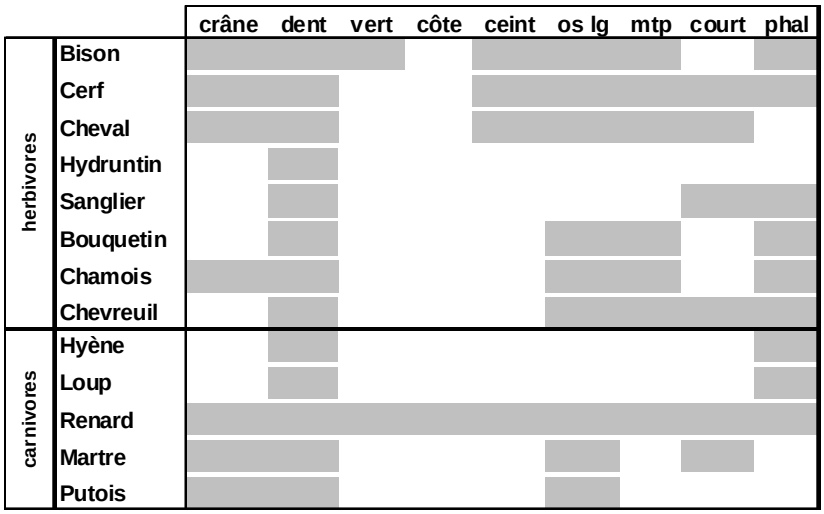


Figure IX.5 - Couche G7 ; répartition (présence/absence) des restes des différents taxons, par segments anatomiques (zone grisée = présence)
vert : vertèbre ; ceint : ceinture ; os lg : os long charnu ; mtp : métapode ; court : os court ; phal : phalange

II.1.2. Couches I-J

✓ **Le Bison (NMIc = 44)** – tab-IX.10 –

Le crâne

Les restes dentaires sont prépondérants et sont les seuls éléments indiquant la présence des juvéniles, aucun os post-crânien n'est observé pour ces derniers. Les autres restes sont :

- neuf fragments de cheville osseuse (NME=1) ;
- dix rochers (cinq gauches, cinq autres doits), tous complets ;
- deux fragments de mandibule avec dent (une portion droite avec P2, une autre gauche avec M1-M2) ;
- quatorze portions mandibulaires sans dents (dix de branche horizontale, deux de branche montante, un processus condylaire et un processus coronoïde).

Le squelette axial

Le squelette axial est quasi absent puisqu'un seul reste est déterminé : un processus épineux de vertèbre thoracique.

Aucun reste ne documente la présence du gril costal, même si sa présence peut être suspectée *via* les vingt-quatre portions de côtes attribuées à un grand ongulé (tab-IX.11).

Éléments squelette		NRD G	NRD D	NRD ?	NRD total	NME G	NME D	NME ?	NME total	NMI	Qsp	NME attendu	MAU	% MAU (MAUmax=11,5)	%survie (NMI=18)
Processus cornual				9	9			1	1	1	2	36	0,5	4,3	2,8
Crâne											1	18	0	0	0
Rocher		5	5		10	5	5		10	5	2	36	5	43,5	27,8
Dents isolées	supérieures	26	29	7	62	26	29	7	62	14	12	216	5,2	45,2	28,7
	inférieures	72	90	11	173	72	90	8	170	14	20	360	8,5	73,9	47,2
	total	98	119	18	235	98	119	15	232	14	32	576	7,25	63	40,3
Hémi-mandibule	sans dent	3		13	16	2		4	6	3					
	avec dent	1	1		2	1	1		2	1					
	total	4	1	13	19	3	1	4	8	3	2	36	4	34,8	22,2
total céphalique		**107**	**125**	**40**	**272**	**106**	**125**	**20**	**251**	**14**		**-**	**-**	**-**	**-**
V. cervicales											7	126	0	0	0
V. thoraciques					1				1	1	13	234	0,1	0,9	0,4
V. lombaires											6	108	0	0	0
Sacrum											1	18	0	0	0
V. caudales											-	-	-	-	-
Total vertèbres					1				1	1	-	-	-	-	-
Côtes											13	234	0	0	0
Total axial					**1**				**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	-	**-**
Scapula		3		5	8	2		3	5	3	2	36	2,5	21,7	13,9
Humérus		9	1	2	12	5	1		6	3	2	36	3	26,1	16,7
Radius		7	5		12	3	3		6	2	2	36	3	26,1	16,7
Ulna		2		1	3	1			1	1	2	36	0,5	4,3	2,8
Métacarpe				7	7			3	3	1	2	36	1,5	13	8,3
Total carpe											12	216	0	0	0
Total membre antérieur		**21**	**6**	**15**	**42**	**11**	**4**	**6**	**21**	**3**	**-**	**-**	**-**	-	-
Coxal		1	1		2	1	1		2	1	2	36	1	8,7	5,6
Fémur		1	1	10	12	1	1	4	6	2	2	36	3	26,1	16,7
Patella											2	36	0	0	0
Tibia		16	22	4	42	11	12		23	12	2	36	11,5	100	63,9
Métatarse		1		14	15	1		5	6	2	2	36	3	26,1	16,7
Os malléolaire											2	36	0	0	0
Total tarse											10	180	0	0	0
Total membre postérieur		**19**	**24**	**28**	**71**	**14**	**14**	**9**	**37**	**8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Phalange I indet.					1				1	1	8	144	0,125	1,1	0,7
Phalange II indet.											8	144	0	0	0
Phalange III indet.					1				1	1	8	144	0,125	1,1	0,7
Total phalange					**2**				**2**	**2**	**24**	**432**	**0,1**	**0,9**	**0,5**
Sésamoïde					**7**				**7**	**1**	**16**	**288**	**0,4**	**3,5**	**2,4**
TOTAL		**147**	**155**	**83**	**395**	**131**	**143**	**35**	**319**	**15**					

Tableau IX.10 - Couches I-J ; décompte des restes de Bison (adulte uniquement)

	grand ongulé	moyen ongulé	petit ongulé	indéterminé	Total
Crâne	19	6	2	60	87
Dent			1	730	731
vertèbre	7	11	10	100	128
côte	27	22	4	159	212
os plat*	4		24	63	91
Ceinture	3			5	8
os longs charnus	192	39	5	186	422
métapodes	3	13	4	1	21
os courts	4	12	6	7	29
phalanges		8	2	3	13
Total	**255**	**111**	**58**	**1314**	**1738**

Tableau IX.11 - Couches I-J ; répartition des restes par classe de taille d'ongulés

Les os des ceintures

La scapula et le bassin sont sous-représentés. Les huit restes de scapula correspondent à deux bords crâniaux et six bords caudaux. Les deux morceaux de coxal sont des fragments d'ilium.

Les os longs charnus

Sur les 83 fragments d'os longs charnus, seuls deux correspondent à des extrémités articulaires. Il s'agit d'un proximal de radius et d'un proximal d'ulna, tous deux fragmentés. Les autres restes correspondent à la partie diaphysaire de l'os. Aucun de ces fragments ne possède une circonférence complète. Le membre antérieur est légèrement moins bien documenté que le membre postérieur, l'effectif des diaphyses tibiales étant conséquent pour ce dernier.

Les métapodes, os courts et phalanges

En tout, sept fragments de métacarpe et quinze de métatarse sont décomptés. Il s'agit toujours de portions diaphysaires.

Les os courts connaissent un fort déficit puisque ni carpiens ni tarsiens ne sont présents ; tout comme la patella et la malléole. Seuls sept sésamoïdes sont déterminés, tous complets et tous retrouvés au sein des sachets de non coordonnés.

L'extrémité des pattes est quasi absente, seules deux phalanges sont observées : une phalange I antérieure et une phalange III, toutes deux entières.

Un profil squelettique similaire à celui des bisons de la couche G7 est observé pour I-J : abondance de restes dentaires, bonne représentation des os longs charnus (notamment le tibia), parties diaphysaires essentiellement. Sous-représentation des éléments crâniens, des ceintures et des métapodes, et quasi absence du squelette axial, des os courts et des phalanges (fig-IX.6).

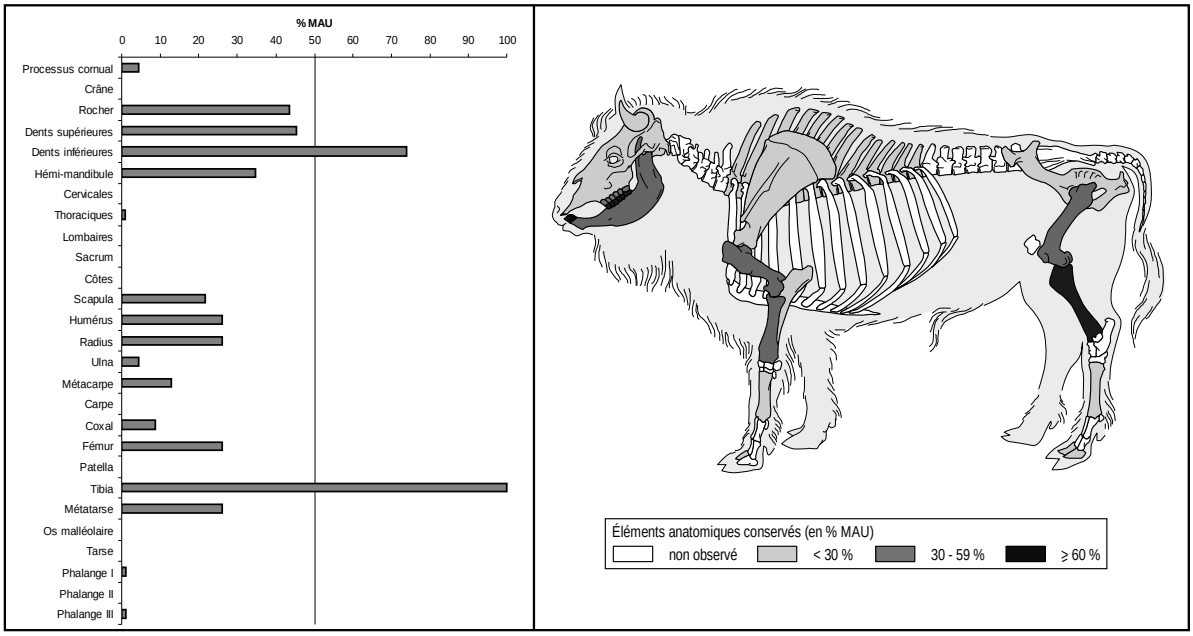


Figure IX.6 - Couches I-J ; représentation squelettique des bisons adultes

✓ **Le Cerf (NMIc = 20)** – tab-IX.12 –

La tête

Ce segment anatomique est représenté par trois fragments de bois (deux morceaux d'épois et un fragment de perche), un processus jugulaire, trois rochers, un fragment de maxillaire droit avec série dentaire (P3 à M3) et huit fragments de mandibule.

Pour ces dernières, trois d'entre elles comprennent des dents (une portion gauche avec P2 à M2 et deux portions droites avec P2 à P4 et M2 à M3). Les autres fragments correspondent à trois parties basales de la branche horizontale et deux branches montantes.

Les restes dentaires sont les mieux représentés (n=125). Ce sont ces éléments qui renseignent la présence de jeunes (n=17), auxquels s'ajoutent un sésamoïde présentant une texture poreuse et quatre phalanges non épiphysées (une extrémité proximale et un corps de phalange I, deux extrémités proximales de phalange II).

Le squelette axial et les os des ceintures

Aucun reste relatif au squelette axial n'est déterminé. Parmi les dix fragments de côtes et les deux fragments de vertèbres attribués à un ongulé de moyenne taille (tab-IX.11), certains sont potentiellement du Cerf. Leur morcellement ne permet pas une détermination spécifique, d'autant plus que d'autres ongulés de même taille (Bouquetin, Hydruntin et Sanglier) sont présents pour les couches I-J.

Scapula et coxal sont quasi absents, un seul fragment de chaque est déterminé : une portion distale de scapula, correspondant au col et au départ de la crête, et une portion d'ilium.

Les os longs charnus

Les os longs charnus sont les éléments osseux les mieux représentés du squelette post-crânien. Les portions diaphysaires dominent (n=34 : neuf d'humérus, cinq de radius, treize de fémur et sept de tibia), les extrémités articulaires (n=5) étant représentées par quatre têtes fémorales et un plateau tibial fragmenté.

Les circonférences des diaphyses sont plus ou moins bien conservées, les fragments se répartissant équitablement en trois catégories : moins du quart, plus du tiers et plus de la moitié conservés. Pour le fémur, deux diaphyses présentent une circonférence complète.

Les métapodes et os courts

A nouveau, les extrémités articulaires sont très nettement sous-représentées (deux poulies de métacarpe). Les portions diaphysaires sont présentes au nombre de onze : huit de métacarpe et trois de métatarse.

Des carpiens (un semi-lunaire, trois pisiformes et deux capitato-trapézoïdes) et tarsiens (un talus et un grand cunéiforme) sont présents et complets, excepté le talus. Treize sésamoïdes et une patella, tous entiers, s'ajoutent à ce décompte.

Les phalanges

L'effectif des phalanges est toujours faible. La phalange I est représentée par une moitié proximale et une autre distale (NME=1) ; la phalange II par une moitié distale ; la phalange III par dix apex et deux os complets. De même pour les phalanges vestigielles : dix phalanges I, quatre phalanges III, aucune phalange II. En considérant le NMI (14 adultes), l'extrémité distale des pattes est largement sous-représentée puisqu'elle ne documente la présence que de deux individus.

Éléments squelette		NRD				NME				NMI	Qsp	NME attendu	MAU	% MAU (MAUmax=4)	%survie (NMI=14)
		G	D	?	total	G	D	?	total						
Bois				3	3			1	1	1	2	28	0,5	12,5	3,6
Crâne		1			1	1			1	1	1	14	1	25	7,1
Rocher			3		3		3		3	3	2	28	1,5	37,5	10,7
Maxillaire			1		1		1		1	1	2	28	0,5	12,5	3,6
Mandibule	avec dents	1	3		4	1	2		3	2					
	sans dents	1	2	1	4	1	1		2	1					
	total	2	5	1	8	2	3		5	3	2	28	2,5	62,5	10,7
Dents isolées	supérieures	9	13	7	29	9	13	5	27	14	12	168	2,25	56,2	16,1
	inférieures	36	41	9	86	36	41	3	80	14	20	280	4	100	28,6
	total	45	54	16	115	45	54	8	107	14	32	448	3,4	85	23,9
total céphalique		**48**	**63**	**20**	**131**	**48**	**61**	**9**	**118**	**14**	-	-	-	-	-
Vertèbres											-	-	0	0	0
Côtes											**12**	-	0	0	0
Total axial											-	-	-	-	-
Scapula		**1**			**1**	**1**			**1**	**1**	**2**	28	0,5	12,5	3,6
Humérus proximal											2	28			0
Humérus diaphyse		6	3		9	3	1		4		2	28			14,3
Humérus distal											2	28			0
Total Humérus		6	3		9	3	1		4	3	2	28	2	50	14,3
Radius proximal											2	28			0
Radius diaphyse		4	1		5	2	1		3		2	28			10,7
Radius distal											2	28			0
Total Radius		4	1		5	2	1		3	2	2	28	1,5	37,5	10,7
Ulna											**2**	**28**	**0**	**0**	**0**
Métacarpe proximal											2	28			0
Métacarpe diaphyse				8	8			3	3		2	28			10,7
Métacarpe distal				2	2			1	1		2	28			3,6
Total Métacarpe				10	10			4	4	2	2	28	2	50	14,3
Semi-lunaire			1		1		1		1		2	28			3,6
Pisiforme		1	2		3	1	2		3		2	28			10,7
Capitato-trapézoide			2		2		2		2		2	28			7,1
Total carpe		1	5		6	1	5		6	3	12	168	0,5	12,5	3,6
Total membre antérieur		**12**	**9**	**10**	**31**	**7**	**7**	**4**	**18**	**3**	-	-	-		-
Coxal				**1**	**1**			**1**	**1**	**1**	**2**	28	0,5	12,5	3,6
Fémur proximal		3		1	4	3		1	4		2	28			14,3
Fémur diaphyse		6	2	5	13	3	1		4		2	28			14,3
Fémur distal											2	28			0
Total Fémur		9	2	6	17	6	1	1	8	3	2	28	4	100	28,6
Patella			**1**		**1**		**1**		**1**	**1**	**2**	28	0,5	12,5	3,6
Tibia proximal		1			1	1			1		2	28			3,6
Tibia diaphyse		4	3		7	2	1		3		2	28			10,7
Tibia distal											2	28			0
Total Tibia		5	3		8	3	1		4	3	2	28	2	50	14,3
Métatarse proximal											2	28			0
Métatarse diaphyse		1		2	3	1		1	2		2	28			7,1
Métatarse distal											2	28			0
Total Métatarse		1		2	3	1		1	2	1	2	28	1	25	7,1
Malléole											**2**	28	0	0	0
Talus			1		1		1		1		2	28			3,6
Grand cuneiforme			1		1		1		1		2	28			3,6
Total tarse			2		2		2		2	1	10	140	0,2	5	1,4
Total membre postérieur		**15**	**8**	**9**	**32**	**10**	**5**	**3**	**18**	**3**	-	-	-	-	-
Phalange I indet.					2				1	1	8	112	0,125	31,2	0,9
Phalange II indet.					1				1	1	8	112	0,125	31,2	0,9
Phalange III indet.					12				12	2	8	112	1,5	37,5	10,7
Phalange I vestigielle					10				10	1	8	112	1,25	31,2	8,9
Phalange II vestigielle											8	112		0	0
Phalange III vestigielle					4				4	1	8	112	0,5	12,5	3,6
Total phalange					**29**				**28**	**2**	-	-	-	-	-
Sésamoïde					**13**				**13**	**1**	16	224	0,8	20	5,8
TOTAL		**75**	**80**	**39**	**236**	**65**	**73**	**16**	**195**	**14**					

Tableau IX.12 - Couche I-J ; décompte des restes de Cerf (adulte uniquement)

Le profil squelettique est semblable à celui des bisons de la même couche et des bisons et cerfs de G7 : nombreux restes dentaires, bonne représentation des portions diaphysaires des os longs charnus. Les ceintures, métapodes, os courts et phalanges sont plus ou moins bien documentés ; le squelette axial est absent (fig-IX.7).

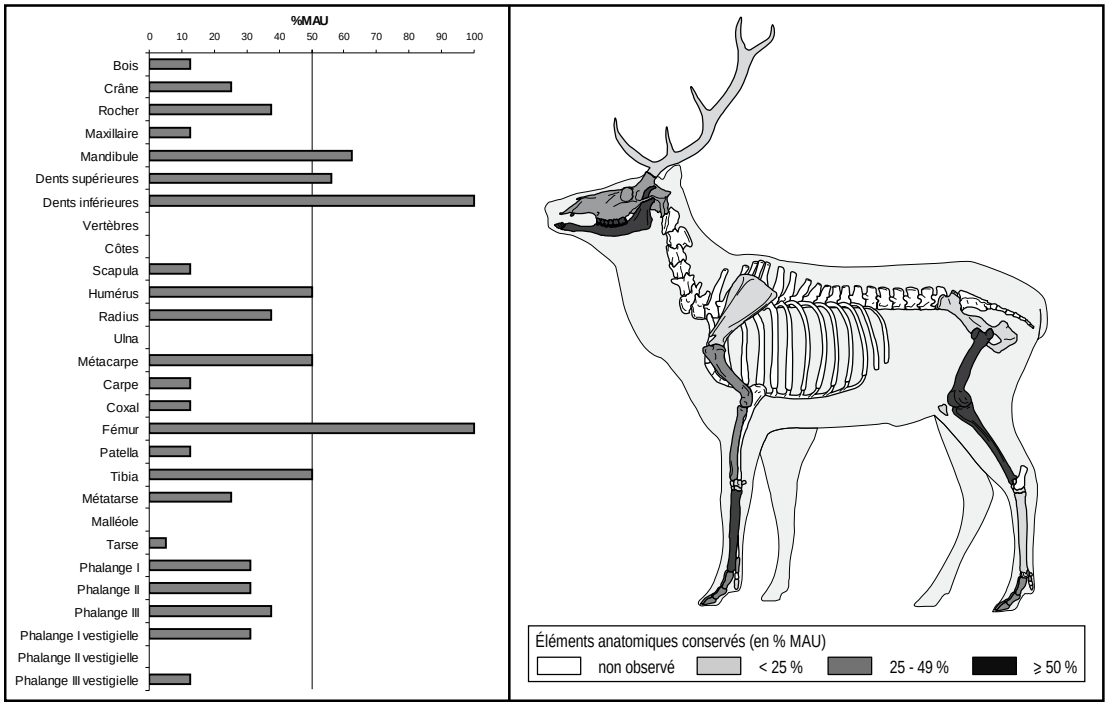


Figure IX.7 - Couches I-J ; représentation squelettique des cerfs adultes

✓ **Le Cheval (NMIc = 6)**

Hormis les dents isolées (n=21), les restes de Cheval sont : un rocher, un fragment de mandibule (branche montante), un fragment de scapula (bord caudal), douze fragments diaphysaires d'os longs charnus (un humérus, cinq radius, trois fémur et trois tibia), quatre fragments de métapode (deux diaphyses et une extrémité proximale complète de métacarpe, une diaphyse de métatarse) et un stylet.

Tous ces éléments non dentaires sont rapportés à un individu adulte. Les juvéniles ne sont représentés que par des dents. Sept os de fœtus sont également décomptés : un humérus, deux radius, un métacarpe et trois fémurs.

✓ **L'Hydruntin (NMIc = 3)**

Les restes dentaires sont les seuls éléments présents pour ce taxon : une P4 inférieure droite, une canine supérieure droite, une M1 et M3 supérieures gauches et un fragment d'incisive. Ces restes documentent la présence d'un jeune adulte et deux adultes.

✓ **Le Sanglier (NMIc = 5)**

Le Sanglier est représenté par plusieurs restes dentaires (n=27), donnant un NMIc de 5. En dehors de ces restes, seuls les os des bas de patte sont présents : un carpien (*cf.* naviculaire) dont la circonférence est complète mais la surface externe très altérée, les arêtes de l'os étant totalement abrasées. S'ajoutent à ce décompte huit phalanges : une phalange I, trois phalanges II et quatre phalanges III, toutes complètes à l'exception d'une phalange II (moitié distale) et d'une phalange III (apex). Les éléments squelettiques post-crâniens sont attribués à des adultes.

✓ **Le Chevreuil (NMIc = 8)**

Le Chevreuil est bien représenté par les restes dentaires (n=31) qui donnent un NMIc de huit individus dont quatre matures. Les autres vestiges ne concernent que le squelette appendiculaire, avec trois fragments d'os longs charnus (une extrémité distale -trochlée- d'humérus et deux fragments de fémur -une diaphyse et une trochlée-), trois fragments de métapodes (deux diaphyses de métacarpe et une poulie de métapode), huit os courts (six patellas, un scaphoïde, un calcanéus et un doigt vestigiel -ou métacarpe vestigiel-) et sept phalanges : trois fragments de phalange I (une extrémité proximale et deux moitiés distales), deux phalanges II (une entière et une moitié proximale) et deux phalanges III (une complète et un apex). Le juvénile n'est représenté que par deux déciduales.

✓ **Le Bouquetin (NMIc = 1)**

Seuls quatre restes indiquent la présence du Bouquetin, désignant un individu adulte : une M3 supérieure, une extrémité distale de radius, une poulie de métapode et une extrémité proximale de phalange II.

✓ **Le Chamois (NMIc = 3)**

Les restes de Chamois sont plus nombreux. Les restes dentaires permettent d'établir un NMIc de 3 individus. Un reste dentaire (DP2 inférieure) renseigne la présence du juvénile.

Le crâne est également documenté par un fragment de mandibule (partie alvéolaire de la branche horizontale). Seul le fémur est représenté parmi les os longs charnus, avec trois têtes fémorales, une diaphyse et une extrémité distale (un condyle). Six os courts entiers sont déterminés : deux patellas et quatre carpiens (un os crochu, un pyramidal, un scaphoïde et un semi-lunaire). Enfin, une extrémité proximale de phalange I complète ce décompte.

✓ **Le Renard (NMIc = 11)**

Le Renard est le Carnivore présentant le profil squelettique le plus complet. Les restes dentaires sont les plus abondants (n=57). Les jeunes ne sont représentés que par des restes dentaires et deux fragments post-crâniens : un disque vertébral de thoracique et une extrémité distale de fémur non épiphysée.

Concernant les adultes, le squelette crânien est documenté par :

- *tête* : quatre fragments de maxillaires gauches avec dents (trois fragments avec M1 et M2, l'un avec P4) ;
- *axial* : un corps vertébral de lombaire et deux caudales pour le rachis ; une extrémité articulaire de côte pour le gril costal ;
- *ceintures* : un fragment de scapula (une cavité glénoïde) et un fragment de coxal (acétabulum) ;
- *os longs charnus* : une extrémité distale d'humérus, une extrémité proximale et une distale de radius, deux fragments d'ulna (olécrâne), huit fragments de fémur (six têtes fémorales et deux extrémités distales) et un fragment de tibia (une extrémité proximale) ;
- *métapodes* : dix restes, mais à l'exception d'une détermination précise (une extrémité proximale de troisième métatarsien), aucun élément n'a pu être attribué au métacarpe ou au métatarse. Ces restes correspondent à une extrémité proximale et huit extrémités distales ;
- *os courts* : plusieurs tarsiens. Six calcanéus et trois talus, tous fragmentés. Aucun autre os court ;
- *phalanges* : elles sont au nombre de dix-sept. Treize phalanges I, deux phalanges II et deux phalanges III, toutes complètes.

✓ **L'Hyène (NMIc = 7)**

Concernant l'Hyène, les restes dentaires sont prépondérants (n=24). Trois autres restes sont observés : une diaphyse radiale, une phalange I et une phalange III, toutes deux complètes. Les éléments post-crâniens sont rapportés à l'Hyène adulte. Tous les autres individus sont des animaux immatures, uniquement documentés par des restes dentaires.

✓ **Le Loup (NMIc = 4)**

De même pour le Loup, les restes dentaires sont majoritaires (n=12). Hormis ces éléments, seul l'autopode est présent : une phalange I, une phalange II et une phalange III, toutes complètes et attribuées à un animal adulte.

✓ **La Martre (NMIc = 2)**

Les restes de Martre concernent quatre dents isolées, un fragment de mandibule gauche (avec canine et P2), une extrémité proximale d'ulna et un calcanéus. Tous les restes post-crâniens appartiennent à l'individu adulte ; le jeune adulte n'est représenté que par des restes dentaires.

✓ **Le Putois (NMIc = 8)**

Ce petit mustélidé est représenté par douze dents isolées, neuf fragments de mandibules avec dents et deux fragments d'humérus (une diaphyse et une extrémité distale). Tous ces restes désignent la présence de huit adultes.

Pour toutes les espèces, les restes dentaires sont prépondérants, suivis des os longs charnus (Fig-IX.8). Toutefois, pour ces derniers, une différence est constatée entre les Herbivores et les Carnivores. En effet, pour les ongulés les portions diaphysaires sont majoritaires alors que pour les carnassiers ce sont les extrémités qui dominent.

Les bas de pattes (métapode, basipode, autopode) sont plus ou moins bien représentés en fonction des espèces. Le squelette axial et les ceintures sont très peu documentés, voir totalement absents pour un grand nombre de taxons, dû en parti à des problèmes de fragmentation ou identification.

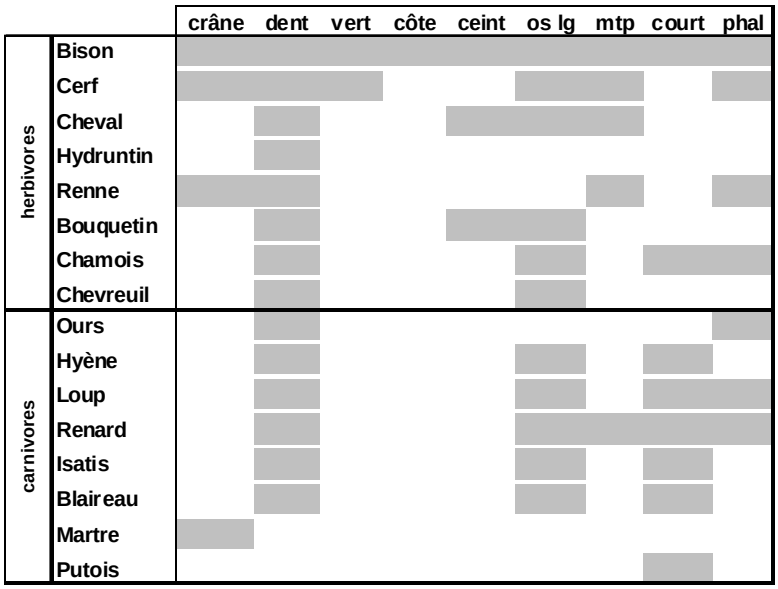


Figure IX.8 - Couche I-J ; répartition (présence/absence) des restes des différents taxons, par segments anatomiques (zone grisée = présence)
vert : vertèbre ; ceint : ceinture ; os lg : os long charnu ; mtp : métapode ; court : os court ; phal : phalange

II.1.3. Synthèse des profils squelettiques

Les représentations squelettiques sont assez similaires entre les taxons et les deux entités stratigraphiques concernées. Toutes les espèces sont représentées, tout d'abord par les restes dentaires, puis les fragments de diaphyse ; les éléments de nature spongieuse autrement dit les moins denses (os des ceintures, vertèbres, côtes, extrémités articulaires des os longs et os courts) sont les moins bien conservés.

Les juvéniles sont quasi exclusivement représentés par des restes dentaires.

II.2. ÂGE DES INDIVIDUS ET PROFIL DE MORTALITÉ

L'état fragmentaire et/ou le faible nombre d'individus ne permettent pas toujours d'établir avec précision l'âge des animaux. Dans ce cas, une répartition par classe d'âge est donnée.

II.2.1. Couche G7

- ✓ **Le Bison**

Les hauteurs de couronne sont rarement conservées, l'âge et le NMI des grands bovidés sont établis à partir du degré d'usure des surfaces occlusales (Grant, 1982 ; Todd *et al*., 1996) et des appariements. Ces méthodes permettent de décompter un nombre de 30 individus : neuf juvéniles, cinq jeunes adultes, douze adultes et quatre vieux sujets (tab-IX.13).

Les juvéniles sont très certainement sous-représentés. Les déciduales sont moins denses et par conséquent plus fragiles. Un profil de mortalité proche du modèle catastrophique se dessine si l'on considère un nombre d'individus plus important pour cette classe d'âge (fig-IX.9). Par contre, dans le cas d'une mortalité de type catastrophique, un déficit d'individus est observé pour la catégorie correspondant aux jeunes adultes. Ce profil s'observe pour les troupeaux de type *nursery* en raison du départ des jeunes mâles qui vont rejoindre le troupeau des mâles célibataires (*bachelor*).

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	NMIc
i1 G i2 D i4 D DP4 inf G&D DP3 supd G DP4 sup D	i1 G&D DP4 inf G DP2 sup G DP4 sup G	i1 G&D DP2 sup G DP4 sup G	i1 G&D i3 G	i1 D i2 G i3 D	i1 D i2 G	
Juvénile	**Juvénile**	**Juvénile**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	
i1 D i2 G&D	i1 G&D i2 G i3 D	i1 D i2 G	M1 inf G M1 sup D M2 sup G	I2 G&D P2 G&D P4 inf D P3 sup D	I1 G M1 inf G M2 inf G	
Jeune adulte	**Jeune adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
I1 G&D P2 inf G P4 inf G&D M3 inf G&D P2 sup D P4 sup D	I1 D I2 G&D P2 inf D P4 sup D M3 sup D	I1 G&D I2 D I4 D P2 inf G&D P4 inf G M3 inf G&D P2 sup G P3 sup G P4 sup G M2 sup G	I1 G I2 D I3 G&D P2 inf G P3 inf D M2 inf D P2 sup D M1 sup D M2 sup D M3 sup G	I1 D I3 D P2 inf G P3 inf G M1 inf D P2 sup G M1 sup D M2 sup G	I1 G I2 D I3 D P2 inf G P3 inf D M1 inf G P2 sup G M1 sup G	30
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
I1 D I3 D I4 D P3 inf G M2 inf D P2 sup D	I1 D I2 D I4 D P2 inf G&D P3 sup G	I1 G I2 D I4 D P2 inf D P2 sup G M2 sup G	I1 D I2 G&D I4 D P2 inf D P2 sup G	I2 G&D I4 D P2 inf D P3 sup G M1 sup D	I1 D I3 D I4 D P2 inf D M1 inf G P2 sup D	
Adulte	**Adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	
I1 G I2 D i4 D P2 inf G&D M2 inf G P2 sup D	I1 G I2 D I4 D P3 inf D M1 inf G P4 sup D	I1 D I2 G I3 D P3 inf D M1 inf D M3 inf G	I1 D I2 D I4 D M2 inf G P2 sup D	I1 D I3 D M3 inf G M1 sup G P2 sup D	I1 D I2 D I3 G M1 inf G	

Tableau IX.13 - Couche G7 ; Bison, détail du nombre d'individus
(I4 = canine incisiforme)

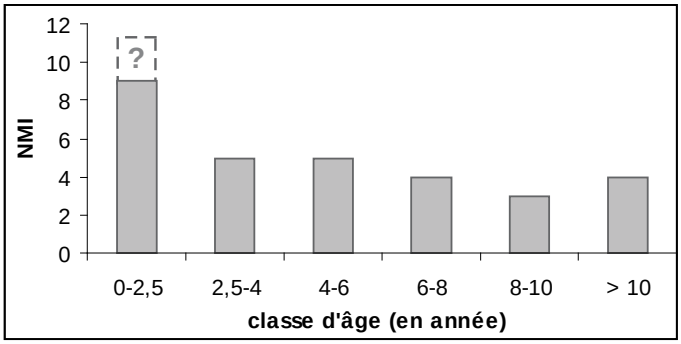


Figure IX.9 - Couche G7 ; Bison, profil de mortalité

✓ **Le Cerf**

La recherche d'appariement et le degré d'usure des surfaces occlusales sont également considérés. En tout, dix individus sont identifiés : un juvénile, quatre jeunes, quatre adultes et un vieil individu (tab-IX.14). Le profil de mortalité pondéré met en évidence un effectif plus élevé de jeunes adultes (fig-IX.10). Cette courbe ne correspond pas à une structure naturelle de harde de Cerf.

Juvénile	Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	NMIc
DP3 inf D DP3 sup G DP4 sup D	I1 D I2 D M2 inf G C sup D	C inf G P2 inf G P2 sup G	C inf D C sup D	M2 inf G	
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Vieil adulte**	
I2 G&D P3 inf G&D M2 inf G M3 inf D C sup G&D P3 sup G M2 sup G	I1 G I2 D C inf D P2 inf G&D M2 inf D C sup G&D P3 sup G	I1 ? I3 D P3 inf G C sup G&D P2 sup G	I3 D C sup G&D	I1 D C sup G	10

Tableau IX.14 : Couche G7 ; Cerf, détail du nombre d'individus

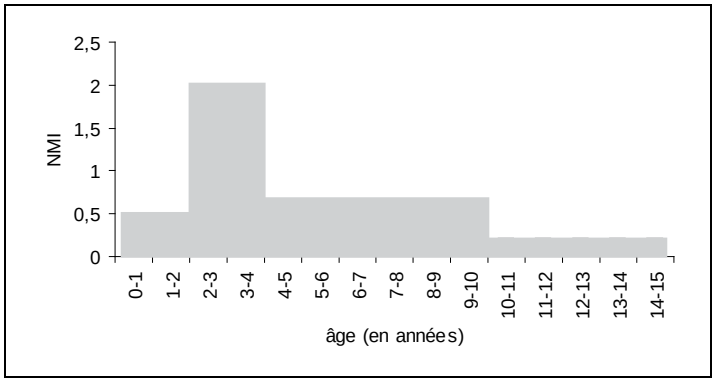


Figure IX.10 - Couches I-J ; Cerf, profil de mortalité pondéré

✓ **Les autres Herbivores**

Le nombre d'individus pour les autres ongulés est plus faible avec un adulte respectivement pour le Chevreuil, le Chamois, l'Hydruntin et le Bouquetin (tab-IX.15). Le nombre de rennes est légèrement plus élevé avec deux adultes et un vieil individu.

Les Chevaux sont plus nombreux avec six individus décomptés : un juvénile, deux jeunes, deux adultes et un vieux (tab-IX.15).

	Adulte	NMIc
CHEVREUIL	2 incisives I2 G&D P2 sup G	1

	Adulte	NMIc
CHAMOIS	P2 inf G M3 inf ? M3 sup D	1

	Adulte	NMIc
BOUQUETIN	M3 sup G	1

	Adulte	NMIc
HYDRUNTIN	I1 inf D I3 inf G M3 inf D M2 sup G	1

	Adulte	Adulte	Vieil adulte	NMIc
RENNE	Incisive G Incisive D P2 inf G P3 sup G P4 sup D	Incisive G Incisive D P4 sup D	M3 inf D P3 sup D M1 sup D	3

	Juvénile	Jeune	Jeune	Adulte	Adulte	Vieil adulte	NMIc
CHEVAL	i1 inf D i2 sup D DP2 sup D	I3 inf G&D jugale	I3 inf D	I1 inf D P2 inf G I1 sup G&D I3 sup D P3 sup D M3 sup D	I2 sup D P2 inf G Jugale	jugale	6

Tableau IX.15 - couche G7 ; Herbivores (Bison & Cerf exclus), détail du nombre d'individus

✓ Les Carnivores

L'Ours est représenté par un jeune individu. Le Putois et l'Isatis par un adulte ; la Martre et le Loup par deux adultes.

La présence de jeunes individus pour l'Hyène et le Renard met en avant l'utilisation du site, par ces derniers, comme tanière (tab-IX.16).

	Jeune	NMIc
OURS	Incisive C inf D M1 sup ?	1

	Adulte	NMIc
PUTOIS	1 calcanéus	1

	Adulte	Adulte	NMIc
MARTRE	Mand inf D* C inf G C sup D	Mand inf D* Maxil sup D** C sup G	2

	Adulte	NMIc
ISATIS	M1 inf G	1

	Adulte	Adulte	NMIc
LOUP	2 incisives P3 inf D P2 sup D M2 sup G&D	M2 sup D	2

	Juvénile	Jeune	Jeune	Adulte	NMIc
HYENE	M1 inf D	M1 inf D&G	P2 sup G Jugale	M1 sup G	4

	Jeune	Jeune	Adulte	Adulte	Adulte	NMIc
RENARD	C sup D P4 inf D	C inf G C sup G	C inf G M1 inf D C sup G	M1 inf D	C inf G&D M1 inf D I3 sup D P4 sup G	5

Tableau IX.16 - Couche G7 ; Carnivore, détail du nombre d'individus
* : avec M1 ; ** : avec P3 et P4

II.2.2. Couches I-J

✓ **Le Bison**

Comme pour G7, les hauteurs de couronnes des dents sont rarement conservées dans leur intégralité. C'est pourquoi le degré d'usure des surfaces occlusales est également utilisé pour les bisons de I-J. La recherche d'appariements et les stades d'usures permettent de distinguer 44 individus : 13 juvéniles, 13 jeunes adultes, 15 adultes et 3 vieux (tab-IX.17).

Le nombre de juvéniles est très certainement sous-estimé, leurs restes dentaires étant plus fragiles (Frison, 1982 ; Lam & Pearson, 2005) et les mandibules des jeunes individus étant préférentiellement consommées par les Carnivores, car moins denses que celles des adultes (Munson, 2000). Cette moins bonne conservation est illustrée par la présence de germes de molaires (n=20), toujours très fragmentées. En tenant compte de cette sous-représentation, la courbe de mortalité correspond alors à un profil catastrophique, avec prédominance des individus les plus jeunes (fig-IX.11).

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	NMIc
i1 G&D	i1 D	i1 D	i1 D	i1 D	i1 D	i1 D	
i2 D	i2 G	i3 D	i3 G&D	i2 G&D	i3 G	i3 G	
i4 G	i4 G	DP3 inf G	DP4 inf G	i4 D	DP4 inf G	DP4 inf G	
DP3 inf G	DP4 inf G&D	DP4 inf D	DP2 sup G&D	DP2 sup G&D	DP2 sup G&D	DP2 sup G&D	
DP2 sup D	DP4 sup G&D	DP2 sup G&D	DP4 sup G	DP4 sup G	DP4 sup G	DP4 sup G	
DP4 sup G		DP3 sup G					
		DP4 sup G&D					
Juvénile	**Juvénile**	**Juvénile**	**Juvénile**	**Juvénile**	**Juvénile**	**Jeune adulte**	
i2 G&D	i1 G	i1 G	i1 G	i2 G&D	i1 D	I1 D	
i4 G	i2 G&D	i4 G	i2 D	i4 D	i3 G	I2 G	
DP3 sup G	DP4 inf D	DP4 inf D	i4 D	DP2 sup D	i4 D	P3 inf G&D	
DP4 sup D	DP2 sup D	DP2 sup G	DP4 inf D	DP4 sup G	DP4 inf G	P3 sup D	
	DP4 sup G	DP4 sup D	DP4 sup G&D		DP2 sup G&D		
Jeune adulte	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	
I2 D	I1 G&D	I1 G&D	I1 G&D	I1 G&D	I1 G&D	M2 inf G&D	
I3 G&D	I2 D	I2 G	P2 inf G	I2 D	M2 inf D	M2 sup D	
P4 inf D	P3 inf D	P2 inf D	P4 inf D	P4 inf D	M1 sup D		
P3 sup D	P3 sup D	M3 sup G&D	P3 sup G	M1 inf D	M2 sup G&D		
Jeune adulte	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
M2 inf G&D	I1 G	I2 G&D	I3 D	i2 G&D	2 incisives	I1 D	
M2 sup D	I2 D	P4 inf D	I4 D	M2 inf D	M1 inf D	I3 G	
	P2 inf D	M1 inf G&D	P4 inf G&D	M2 sup G	P3 sup G	P2 inf D	
	M2 inf D	M2 inf D			P4 sup D	P3 inf G	
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**44**
I1 D	I1 D	I1 D	I1 D	I1 G	I1 G&D	I1 G&D	
I2 G	I2 G	I2 G	I2 G	I2 D	I3 G	I2 G	
I3 D	I4 G&D	I3 D	I3 D	I3 G	I4 D	I4 G&D	
P2 inf D	P3 inf G	I4 G	I4 G	I4 G&D	P2 inf D	P2 inf G	
P3 inf G	M2 inf D	P2 inf D	P2 inf G	P2 inf D	P3 inf G	M2 inf G	
M2 inf G	M1 sup D	M1 inf D	M1 inf D	P3 inf G	M1-M2 inf G	P2 sup D	
P3 sup G	M3 sup D	M2 inf G	M2 inf G	M1-M2 inf D	P2 sup G	P4 sup G	
P4-M1 sup D		P3-P4 sup D	P4 sup G	P3 sup D	P4-M1 sup G	M1 sup G	
M3 sup G		M1 sup G	M1 sup G&D	M1-M2 sup D	M2 sup D	M3 sup D	
		M3 sup G	M3 sup D	M3 sup G			
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Vieil adulte**	
I1 G&D	I4 D	2 incisives	I1 G	I1 G	I1 D	I2 G&D	
I2 D	P3 inf D	P2 inf D	I3 G	I2 D	I3 G&D	P2 inf G	
I4 D	M2 inf D	P3 inf G	I4 D	I4 D	I4 D	M1 inf G	
P2-P3 inf D	P2 sup D	P2 sup G	P2 inf G	P2 inf G	P3 inf D	M1 sup G	
M1 inf D	M1 sup G	M1 sup G	M1 inf G	P3 inf D	M1 inf G	**Vieil adulte**	
P4 sup G	M3 sup G	M3 sup G&D	M2 inf D	M1 inf D	M2 inf D	I1 G	
M1 sup G			M1-M2 sup D	M2 inf G	**Vieil adulte**	I2 D	
M3 sup G				M1 sup D	I2 G	M1 inf D	
				M3 sup D	I3 D	M1 sup D	

Tableau IX.17 - Couches I-J ; Bison, détail du nombre d'individus

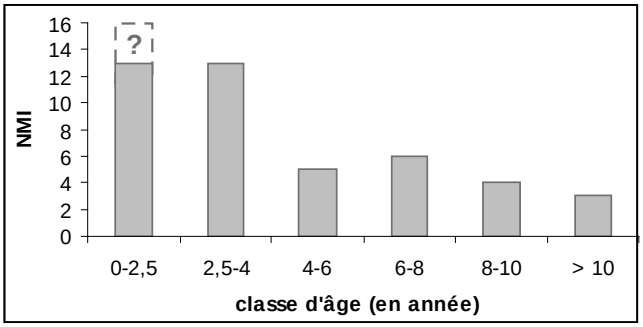


Figure IX.11 - Couches I-J ; Bison, profil de mortalité

✓ **Le Cerf**

L'observation du degré d'usure des surfaces occlusales associée à la recherche d'appariements met en évidence la présence de vingt individus : trois juvéniles, trois jeunes, onze adultes et trois vieux (tab-IX.18). Le profil de mortalité montre un nombre légèrement plus important d'adultes (fig-IX.12). Est-ce une réalité ou bien les juvéniles sont-ils également sous-représentés en raison d'une moins bonne conservation de leurs restes, comme pour le Bison ?

Juvénile	**Juvénile**	**Juvénile**	**Jeune adulte**	**Jeune adulte**	**NMIc**
i1 D	i1 G&D	i1 G&D	I3 G	I2 G&D	
i2 G&D	i2 D	i2 D	C inf D	C inf D	
DP3 inf D	i3 G	DP3 inf D	P2 inf G&D	P2 inf D	
DP2 sup G	DP3 inf D	DP2 sup G	P4 inf D	P3 inf G	
DP4 sup D	DP4 sup D		C sup G&D	P4 inf D	
			P2 sup D	C sup ?	
Jeune adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
I1 G	I1 G	I3 D	I3 G	I2 G	
I2 G&D	C inf G&D	P2 inf G	P2 inf G&D	I3 D	
P2 inf D	P2 inf D	P3 inf D	P4 inf D	P2 inf G	
	M1 inf ?	M3 inf G&D	M2 inf D	P3 inf D	
	M3 inf ?	P3 sup G&D	M2 sup D	M3 inf G&D	
Adulte	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	**Adulte**	
P2 inf G&D	I2 D	I3 D	I2 D	I3 D	
P3-P4 inf D	P2 inf D	P2 inf D	P2-M2 inf G	C inf D	
M2 inf D	M3 inf D	M2 inf D	P3-M3 sup D	P2 inf G&D	**20**
M3 inf ?	C sup ?	P2 sup D	M1 sup G	M1 inf G	
	P4 sup D			M3 sup G&D	
Adulte	**Adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	**Vieil adulte**	
I3 G	I3 D	C inf D	C inf D	P3 inf G	
C inf G	C inf G	C sup G	P3 inf G	M2 inf G	
P2 inf G&D	P2 inf G&D	P2 sup G	P4 sup D	P4 sup D	
M2-M3 inf G	P3 inf G	P4 sup G	M2 sup D		
C sup G&D	P4 inf D	M1-M3 sup D			
P2 sup D	C sup G				
P4 sup G	P2 sup D				
M1 sup D	M2 sup G				
M3 sup D					

Tableau IX.18 - Couches I-J ; Cerf, détail du nombre d'individus

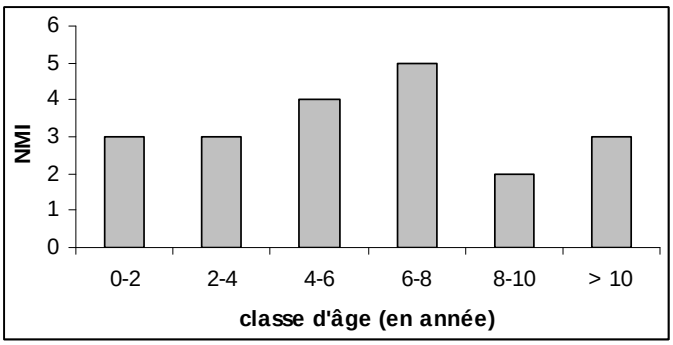


Figure IX.12 - Couches I-J ; Cerf, profil de mortalité

✓ **Les autres Herbivores** (tab-IX.19)

Le Bouquetin n'est représenté que par un sujet adulte (une M3 supérieure gauche usée) ; Hydruntin et Chamois par trois individus, deux adultes et respectivement un jeune adulte et un juvénile. Le nombre de Sangliers est de cinq individus. Les Chevaux sont légèrement plus nombreux : deux juvéniles, un jeune adulte et trois adultes. Enfin, huit Chevreuils sont présents : un juvénile, deux jeunes adultes, quatre adultes et un vieil animal.

	Juvénile	Juvénile	Jeune	Adulte	Adulte	Adulte	NMIc
CHEVAL	i2 inf G	i3 inf G	2 PM sup	I2 inf G	I1 inf G	I2 inf G	6
	DI3 sup G	DP3 inf G	(germe)	P4 sup G&D	I3 inf G	I3 inf G	
	DP2 sup G&D	i1 sup D		M1 sup G	M3 inf G	M1 sup G	
	DP4 sup D	i2 sup G		M3 sup G	I2 sup G&D	M2 sup D	
		DP3 sup G					

	Juvénile	Jeune	Jeune	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieux	NMIc
CHEVREUIL	DP4 sup G&D	I1 inf D	I1 inf G	I2 inf G	I1 inf D	I1 inf D	I1 G&D	I2 inf G	8
		I2 inf G&D	I2 inf G	M2 inf D	I2 inf G&D	I2 inf G	M1 sup G		
		M2 sup D	I3 inf G	P4 sup D	P4 inf D	M3 inf G			

	Juvénile	Jeune	Jeune	Adulte	Adulte	NMIc
SANGLIER	DI2 inf G	P3 inf G	P4 sup D	I2 inf G	I1 inf G	5
	DP4 inf D	P4 inf G		M1 inf G&D	M1 inf G	
		P3 sup G		I1 sup G&D	I1 sup G	
		P4 sup D		P1 sup	I2 sup G	
		M1 sup G&D				

	Juvénile	Adulte	Adulte	NMIc
CHAMOIS	DP2 inf G	I1 inf G&D	1 indicive	3
		P2 sup G	P3 sup G	
		M2 sup G	M2 sup G	

	Jeune	Adulte	Adulte	NMIc
HYDRUNTIN	M3 inf G&D	I1 inf D	I3 inf D	3
		I3 inf G&D	P4 inf D	
		P2 sup G	C sup D	
		M3 sup G	M1 sup G	

Tableau IX.19 - Couche I-J ; Herbivores (Bison & Cerf exclus), détail du nombre d'individus

✓ **Les Carnivores** (tab-IX.20)

Pour les petits carnivores (Putois et Martre), seuls des jeunes adultes et adultes sont déterminés avec respectivement : deux jeunes adultes et trois adultes, un jeune adulte et un adulte.

Le nombre de loups est assez faible par rapport aux hyènes ou renards. Quatre individus sont décomptés : un juvénile, un jeune adulte et deux adultes. Pour l'Hyène, les adultes sont les moins bien représentés puisque trois juvéniles et deux jeunes sont observés, pour deux adultes. Même chose pour le Renard, avec trois juvéniles, deux jeunes, deux adultes et un vieux sujet décomptés.

La présence de juvéniles pour l'Hyène et le Renard démontre l'utilisation du site comme tanière par ces derniers.

	Jeune	Adulte	NMIc
MARTRE	C inf D M1 inf D C sup G	C in G P2 inf G P4 inf D	2

	Juvénile	Jeune	Adulte	Adulte	NMIc
LOUP	Déciduale	I3 sup D P2 sup G	P1 inf D I2 sup G I3 sup G&D	I2 inf G M1 inf D I3 sup D	4

	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Jeune	Jeune	Adulte	Adulte	NMIc
HYENE	DP4 inf G&D 1 déciduale	DP4 inf G 1 déciduale 1 germe de PM	DP4 inf G	I2 inf D P3 inf G&D I2 sup G P1 sup G	P4 inf G I3 sup G&D P1 sup G	I3 inf G P4 inf G I1 sup ? C sup D M1 sup G	I2 inf G C sup D P1 sup G&D	7

	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	NMIc
PUTOIS	P3-P4 inf D C sup G	C inf D M1 inf D C sup G	P3 inf G P4 inf G&D C sup D	C inf G&D P4-M1 inf D C sup G&D	C inf D P4-M1 inf D C sup D	C inf D P4-M1 inf D	M1 inf G&D C sup G	C ? P3-P4 inf G	8

	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Jeune	Jeune	Jeune	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte	NMIc
RENARD	C sup G&D	C sup D	C sup D	C inf G&D P2 inf G P4 inf G I2 sup D C sup G&D P2 sup G P4 sup G M1 sup G	P3 inf G P3 sup G P4 sup G M1 sup G	P3 inf G M1 inf G	C inf G M1 inf D M2 inf G&D I2 sup G I3 sup G C sup G P2 sup G P3 sup G M1 sup G M2 sup G&D	Incisive M2 inf G&D I3 sup G&D C sup D P4 sup G M1 sup G&D M2 sup G	M2 inf D I3 sup D P1 sup G P4 sup G M2 sup G	M1 inf D M2 inf G I1 sup G I3 sup D C sup ? P1 sup D P3 sup G P4 sup D M1 sup G	I1 inf ? M1-M2 sup G	11

Tableau IX.20 - Couche I-J ; Carnivores : décompte du nombre d'individus

II.3. SEXE DES INDIVIDUS

Peu d'informations sont possibles à partir des éléments anatomiques. Aucun os pénien n'est déterminé pour les Carnivores. Le sex-ratio des taxons présentant un fort dimorphisme sexuel tels le Bison ou le Bouquetin n'apporte quasiment pas de renseignements car le matériel est trop fragmenté. Une seule extrémité distale de tibia de Bison indique la présence d'un mâle pour G7.

Chez le Cerf, le degré d'usure et la morphologie des craches (D'Errico & Vanhaeren, 2002) documentent la présence de trois femelles adultes et deux jeunes mâles en G7 comme I-J, ainsi qu'un mâle adulte en I-J pour lequel trois fragments de bois sont observés.

Par déduction, les os de fœtus et les juvéniles (Bison et Cheval des couches G7 et I-J) suggèrent la présence de femelles gravides et suitées.

II.4. SAISONNALITÉ

II.4.1. Couche G7

- ✓ **Les os de foetus**

Les ossements de fœtus de la couche G7 (n=33) apportent des informations sur la saison de mort de femelles gravides. Toutefois, l'état du matériel limite les résultats. En effet, celui-ci est souvent très fragmenté et déterminer spécifiquement un os de fœtus n'est pas aisé, notamment sans référentiels.

Il est cependant facile de distinguer les Périssodactyles des Artiodactyles en raison de leurs particularités anatomiques, d'où un nombre d'os de fœtus attribués au Cheval plus important que pour les autres espèces (tab-IX.21), puisque ce taxon est le seul représentant de cet ordre.

Concernant les Artiodactyles, sept espèces de cet ordre sont présentes pour G7 et I-J et, lorsque les os sont de petite dimension, la détermination spécifique est impossible. C'est pourquoi seuls les os les plus grands sont attribés avec certitude aux Bovinés, les autres sont regroupés dans la catégorie Artiodactyle.

	Bison	Cheval	Artiodactyle	Autre	Total
côte				1	1
scapula	1	1			2
humérus	1	2	3	2	8
radius		2	2		4
métacarpe		1			1
fémur		1	3		4
tibia	1		1		2
os long				10	10
calcanéum				1	1
Total	**3**	**7**	**9**	**14**	**33**

Tableau IX.21 - Couche G7 ; répartition des os de fœtus par élément squelettique et taxon

Pour le **Bison**, trois os de fœtus sont présents : une scapula, un humérus et un tibia. Les os sont tous morcelés, par conséquent leur longueur ne permet pas de déterminer l'âge (*cf*. Habermelh, 1975). De plus, il est impossible d'appliquer la méthode mise en place par D. Walde (2001), basée sur le DT et le DAP, toujours en raison de la fragmentation trop importante de ces restes.

Néanmoins, en observant la dimension générale de ces ossements il est possible de distinguer deux groupes (fig-IX.13). D'un côté le tibia qui appartient à un fœtus en milieu de développement, soit durant l'hiver. D'un autre côté, la scapula et l'humérus, dont le diamètre est plus important, qui appartiennent à un fœtus en fin de développement, soit début du printemps.

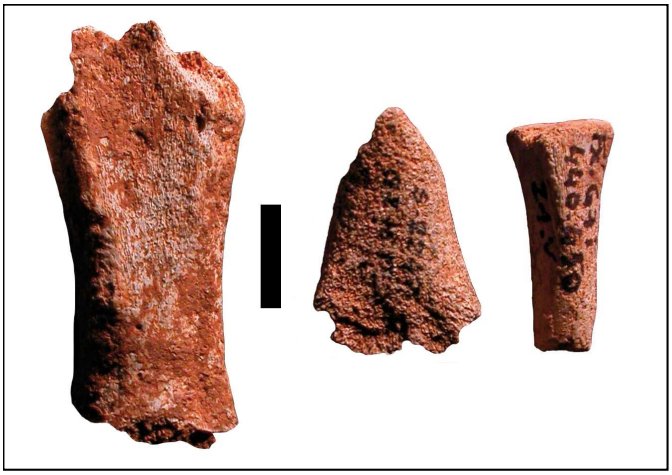


Figure IX.13 - Couche G7 ; foetus de Bison (trait noir = 1 cm)
à gauche : scapula, vue latérale
milieu : humérus, moitié distale, vue antérieure
à droite : tibia, moitié proximale, vue antérieure

Concernant le **Cheval**, sept ossements sont déterminés : une scapula, deux humérus, deux radius, un métacarpe et un fémur. Seuls les humérus sont quasiment complets et permettent d'estimer leur âge :

- humérus gauche (n°1852), L = 49,6 mm, soit un âge d'environ 165 jours (Habermelh, 1975) et la mort d'une jument gravide au début de la mauvaise saison (octobre/novembre).
- humérus gauche (n°b/16.VI/460-470), L = 31,4 mm, soit un âge d'environ 136 jours (Habermelh, 1975) et la mort d'une femelle au début de l'automne (fin septembre-octobre).

En considérant la dimension des différents fœtus de Chevaux, il est possible d'attribuer les cinq autres ossements à ces deux individus. Ainsi, le fémur et le premier humérus sont regroupés ; la scapula, le radius et le métacarpe correspondent à l'individu identifié *via* le second humérus. Au final, au moins deux juments gravides sont mortes au début de la mauvaise saison.

✓ **Les restes dentaires**

La saison de mort de trois **bisons** est identifiée et correspond toujours à la fin de la belle saison- début de la mauvaise (tab-IX.22).

Individu	Dent	Age*	Saison**
1	M1 inf G	4-6 mois	sept./nov.
2	M1 inf. G	4-6 mois	sept./nov.
3	M2 sup G M2 inf G	15-18 mois	août/nov.

Tableau IX.22 - Couche G7 ; indices de saisonnalité d'après les dents définitives non usées de Bison
* : *cf.* annexe 12 ; ** : pour un pic des naissances en mai

Pour le **Cerf**, sept dents définitives non usées apportent des informations sur la saisonnalité (tab-IX.23). Elles sont attribuées à quatre individus, deux d'entre eux sont morts durant la première moitié de la belle saison (mai-juin), les deux autres à la fin de la belle saison-début de la mauvaise (août-novembre).

Un autre reste dentaire apporte des informations sur la saisonnalité : une P4 inférieure droite de **Renard**. Cet animal est âgé d'environ 21 semaines (Artois & Le Gall, 1988) et mort durant l'été (août).

Individu	Dent	Age*	Saison**
1	M2 inf G	12-13 mois	mai-juin
2	C inf G C inf D	24 mois	mai
3	I2 D C sup D	16-18 mois 16-18 mois	sept./nov.
4	P2 inf G P2 sup G	27-28 mois	août/sept.

Tableau IX.23 - Couche G7 ; indices de saisonnalité d'après les dents définitives non usées de Cerf
* : dates d'éruption *in* Riglet, 1997 cité *in* Lateur, 2008 ; ** : pour un pic des naissances en mai

II.4.2. Couches I-J

✓ **Les os de foetus**

Pour les couches I-J, soixante-cinq ossements de fœtus sont observés (tab-IX.24). Les mêmes problèmes rencontrés pour la couche G7 existent, à savoir un fort morcellement du matériel et un manque de référentiel, qui limitent les attributions spécifiques.

	Bison	Cheval	Artiodactyle	Autres	Total
scapula			1		1
coxal				2	2
humérus	1	1	2	4	8
radius		2	1	6	9
métacarpe		1			1
fémur		3	4	2	9
tibia			2		2
os long				15	15
calcanéus				4	4
phalanges				7	7
indéterminé				6	6
Total	**1**	**7**	**10**	**47**	**65**

Tableau IX.24 - Couches I-J ; répartition des os de fœtus par éléments squelettiques et taxons

L'humérus de **Bison** (n°1/20.VI/470-480) est incomplet, mais la diaphyse est suffisamment conservée pour prendre les dimensions du DT (8,4 mm) et du DAP (8,8 mm). En appliquant l'équation de D. Walde (2001), l'âge estimé de ce fœtus est d'environ 160 jours, autrement dit la femelle gravide est morte durant l'hiver (janvier-février), pour un pic des naissances en mai.

Concernant le **Cheval**, seul le radius (n°2987) est complet. Sa longueur (40,8 mm) permet d'estimer un âge d'environ 154 jours (Guffy *et al*., 1970 *in* Morin, 2004). Ainsi, la jument gravide est morte durant le début de la mauvaise saison (octobre).

Les autres os de fœtus sont incomplets, et correspondent à deux autres individus. Le premier est représenté par un humérus gauche, un fémur droit et un fémur gauche ; le deuxième par un fémur droit. Ils ont tous un diamètre plus petit que celui du radius, donc correspondent à des individus plus jeunes, dont la mère est morte plus tôt dans l'année, très certainement vers la fin de la bonne saison.

✓ **Les restes dentaires**

Pour le **Bison**, la saison de mort est estimée pour six individus (tab-IX.25). L'un d'entre eux est mort au début de la belle saison (avril-juin). Les cinq autres individus sont morts à la fin de la bonne saison-début de la mauvaise (août-novembre).

Individu	Dent	Age*	Saison**
1	I3 G	35-37 mois	avr./ juin
	I3 D	35-37 mois	
2	M2 inf G M2 inf D M2 sup D	15-18 mois	août/nov.
3	M2 inf D M2 sup G	15-18 mois	août/nov.
4	M2 inf D M2 sup G	15-18 mois	août/nov.
5	M2 inf D	15-18 mois	août/nov.
6	M1 sup D	4-6 mois	sept./nov.

Tableau IX.25 - Couches I-J ; indices de saisonnalité d'après les dents définitives non usées de Bison
* : *cf.* annexe 12 ; ** : pour un pic des naissances en mai

Pour le **Cerf**, trois dents apportent des informations sur la saisonnalité, elles appartiennent à deux individus :

- une P2 inf D et une P4 inf D, soit un Cerf âgé de 27-28 mois et mort à la fin de la belle saison (août-septembre) ;
- une canine supérieure, non latéralisée, soit un animal âgé de 16-18 mois et mort au début de la mauvaise saison (septembre-novembre).

Trois dents de **Chevreuil** donnent un indice de saisonnalité, pour un pic des naissances en mai (Varin, 1980) :

- deux I2, gauche et droite qui désignent un jeune âgé de 6-8 mois et mort durant la mauvaise saison (novembre-janvier) ;
- une M2 supérieure droite qui indique un individu âgé de 5-6 mois et mort au début de la mauvaise saison (octobre-novembre).

Une incisive lactéale de **Cheval** complète les données disponibles sur la saisonnalité des Ongulés. Il s'agit d'une DI3 inférieure gauche non usée ; ce poulain est âgé d'environ 6-10 mois (Guadelli, 1998) et serait mort durant la mauvaise saison (septembre-janvier), pour un pic des naissances en mars-avril.

Enfin, trois dents de **Renard** permettent d'obtenir des informations sur la saison de mort de deux renardeaux (Artois & Le Gall, 1988) :

- un individu (I2 supérieure droite et canine supérieure gauche) est âgé de 16 semaines et serait mort au début de la belle saison (début juillet) ;
- un autre (P4 inférieure gauche) est âgé de 21-22 semaines et serait également mort au début de la belle saison (août).

II.4.3. Synthèse des indices de saisonnalité

Les différentes informations sur la saisonnalité montrent deux constantes pour les différentes couches : peu d'ongulés sont morts durant la belle saison ; l'automne est la période durant laquelle un maximum d'individus est mort (fig-IX.14 et IX.15), à savoir 3 Bisons, 2 Cerfs et 2 Chevaux en G7 ; et 5 Bisons, 2 Cerfs, 4 Chevaux et 2 Chevreuils en I-J.

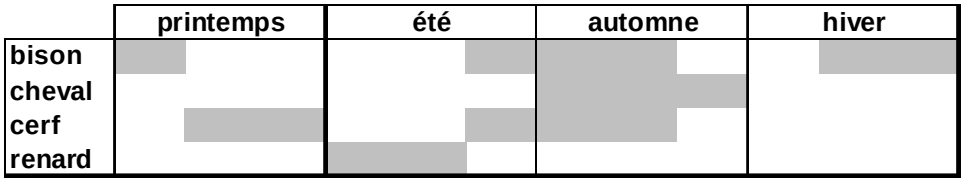


Figure IX.14 - Couche G7 ; synthèse des indices de saisonnalité

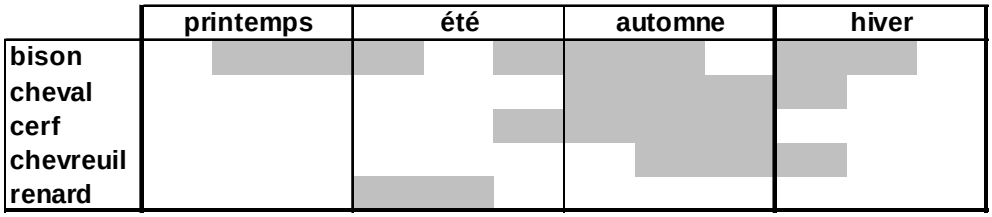


Figure IX.15 - Couches I-J ; synthèse des indices de saisonnalité

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE

Les restes dentaires, les os brûlés et les os de fœtus sont exclus de la base de données pour l'observation des modifications des surfaces osseuses. Ainsi, 1137 ossements sont retenus pour la couche G7, et 1963 pour l'ensemble I-J (pour le >5).

III.1. LA CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE

La projection des densités en fonction du pourcentage de survie des os permet d'apprécier l'impact de la conservation différentielle. Cette étude n'est entreprise que pour le Bison et le Cerf, dont le NRD post-crânien est suffisant.

Les mesures de densité du Bison (Kreutzer, 1992) et du Gnou (Lam *et* al., 1999) sont utilisées pour le grand bovidé (*cf.* chapitre II-méthodologie pour ce choix), celles du Renne (Lam *et al.*, *op. cit*.) pour le Cerf.

Les mêmes tendances se dessinent pour les deux entités archéologiques : corrélation très hautement significative entre la densité osseuse et le %de survie pour le Bison et absence de corrélation chez le Cerf (fig-IX.16 et IX.17). Ainsi, l'absence de certaines portions osseuses chez ce

dernier serait reliée à d'autres facteurs : traitement différentiel des carcasses de cet animal par les Hommes ? Impact plus fort de l'activité des Carnivores ?

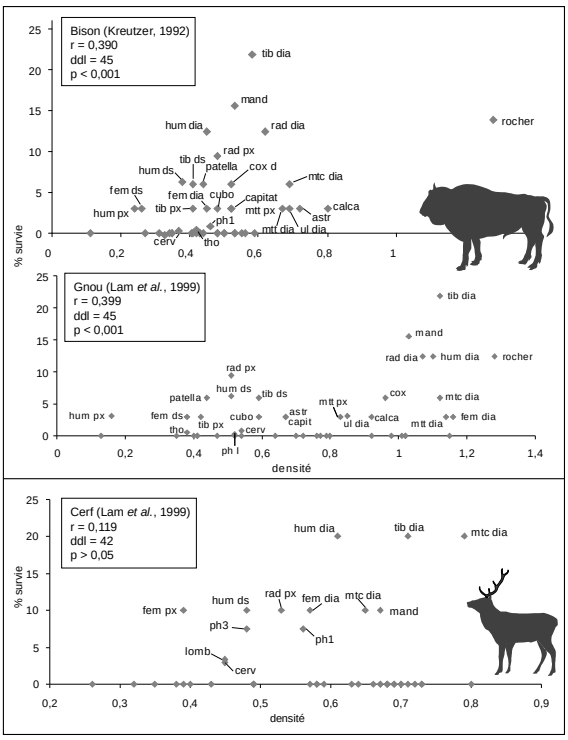


Figure IX.16 - Couche G7 ; Bison et Cerf, relation densité et % survie (les abréviations sont données en annexe 4)

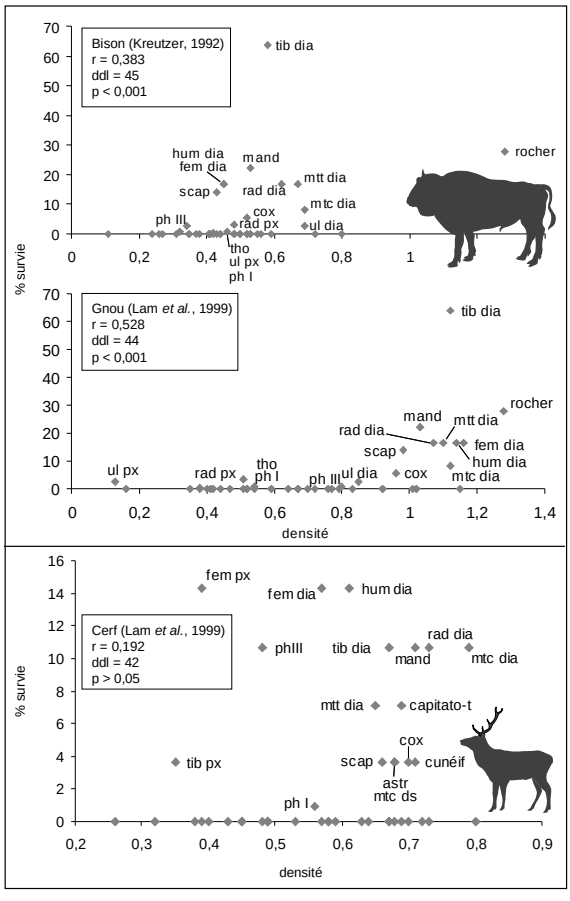


Figure IX.17 - Couches I-J ; Bison et Cerf, relation densité et % survie (les abréviations sont données en annexe 4)

III.2. LA FRAGMENTATION

✓ **Taux d'os complets**

La fragmentation d'un assemblage s'avère minime lorsque le taux d'os complets au sein de cet ensemble est élevé. Pour calculer ce taux, les restes dentaires sont exclus des décomptes car bien plus résistants que les autres éléments anatomiques. Pour les deux couches, le taux d'os complets est faible et montre une fragmentation importante du matériel.

Au sein de la couche G7, 42 os sont complets, soit 4,6 % du matériel (ou 0,3 % pour le NRestimé). Ces os correspondent aux éléments anatomiques les plus petits : 30 os courts (4 carpiens, 9 tarsiens, 1 patella, 16 sésamoïdes), 20 phalanges (3 phalanges I, 4 phalanges II, 5 phalanges III et 8 phalanges vestigielles) et 3 vertèbres caudales.

Concernant l'ensemble I-J, 380 ossements sont complets, soit 5,4 % (ou 0,3 % du NRestimé). Les os entiers sont également les plus petits : 40 os courts (10 carpiens, 4 tarsiens, 2 patella, 24 sésamoïdes), 21 phalanges (7 phalanges I, 2 phalanges II, 8 phalanges III et 4 phalanges vestigielles) et 22 vertèbres (toutes des caudales).

✓ **Morcellement du matériel**

La fragmentation du matériel est également visible par le faible taux d'os long avec circonférence complète. Une très grande majorité des vestiges présente une circonférence conservée sur moins du quart : G7 = 88 % ; I-J = 81 % (fig-IX.18 et IX.19).

Sur les 17 ossements présentant une circonférence complète de G7, douze correspondent à des extrémités articulaires, les cinq autres fragments sont une diaphyse de métacarpe de Bison, deux diaphyses humérales de Bouquetin, une diaphyse humérale de Cerf, une diaphyse radiale de Chamois.

De même pour les os longs des couches I-J : majorité d'extrémités articulaires (n = 28 sur 32 restes). Les fragments diaphysaires correspondent à deux métapodes de Renard, un fémur de Chamois et un ulna de Bison.

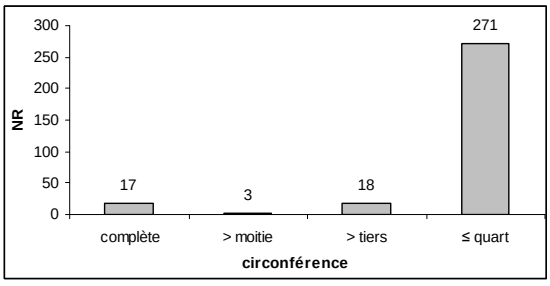


Figure IX.18 - Couche G7 ; degré de complétude de la circonférence des os longs

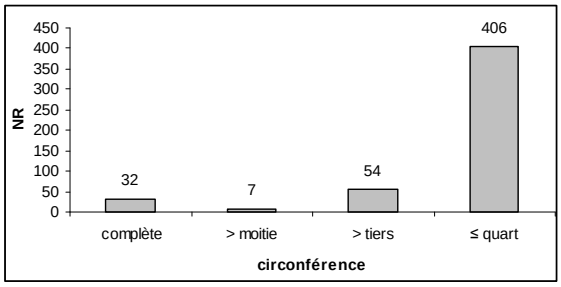


Figure IX.19 - Couches I-J ; degré de complétude de la circonférence des os longs

Le morcellement des vestiges est également démontré par la répartition des restes en fonction de leur dimension (*i.e.* longueur). Seul le squelette post-crânien est pris en compte, les éclats osseux, os de fœtus, os complets et fragments présentant des cassures récentes sont exclus.

Cette distribution est similaire entre les deux entités et met en avant la prépondérance des restes de petite dimension pour les deux ensembles archéologiques (fig-IX.20 et IX.21). Ce critère démontre, à nouveau, la forte fragmentation de l'ensemble osseux.

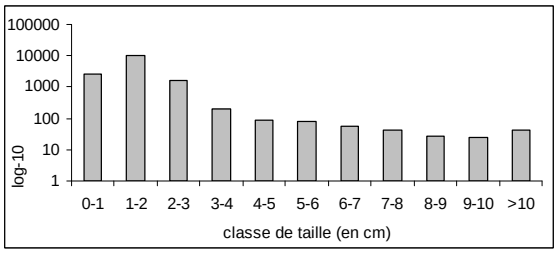


Figure IX.20 - Couche G7 ; distribution des restes en fonction des classes de taille

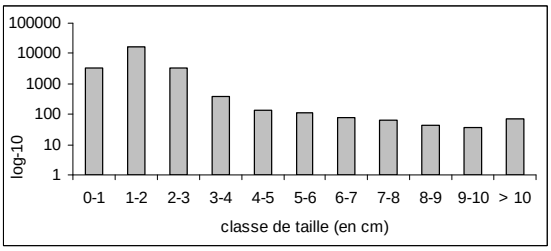


Figure IX.21 - Couches I-J ; distribution des restes en fonction des classes de taille

✓ **Cassures sur os frais ou sur os secs ?**

Seuls les fragments d'os longs sont considérés ; ceux présentant des cassures récentes (G7 = 29 % ; IJ = 26 %) sont exclus. Ainsi, la morphologie des bords, la texture et l'angulation des cassures (Villa & Mahieu, 1991) sont observées sur 311 fragments d'os longs pour la couche G7, et 502 pour l'ensemble I-J. Pour rappel, plusieurs critères peuvent être enregistrés pour un même fragment (par exemple présence d'une cassure spirale et d'une cassure transverse).

Les cassures sur os frais sont majoritaires pour les deux couches mais celles sur os sec sont cependant bien représentées (fig-IX.22). Ces deux tendances expliquent que les assemblages soient autant fragmentés ; la fracturation des os pour en extraire la moelle par les hommes (et les Carnivores) fragilisant le matériel qui est alors plus sensible à la fragmentation post-dépositionnelle (Munro & Bar-Oz, 2005).

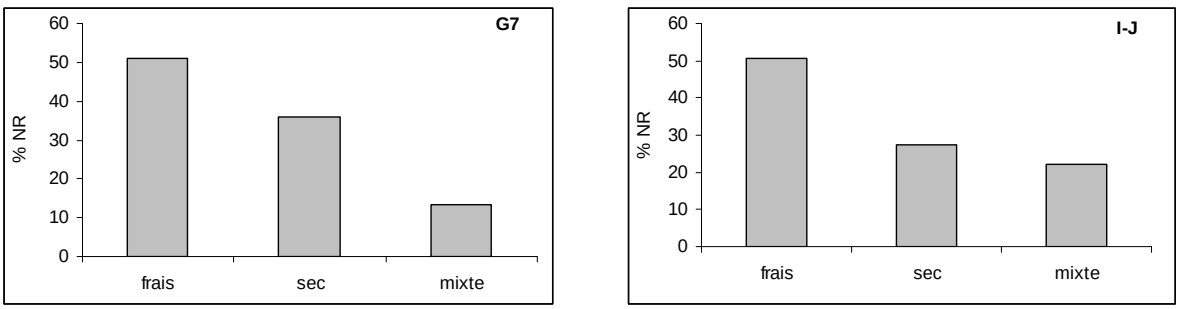


Figure IX.22 - Couches G7 et I-J ; critères de distinction des natures de cassures
frais : cassure spirale, angle oblique, texture lisse ; sec : cassure droite, texture rugueuse, angle rectiligne ; mixte : cassure oblique

III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Les seules altérations observées sur les restes dentaires sont un dépôt noir, des fissurations dues au *weathering* et un dépôt sédimentaire (encroûtement), et ce quelle que soit la couche considérée. Ces modifications sont toujours de faible intensité.

Pour les autres vestiges, l'altération est généralement peu prononcée et couvre moins de la moitié de la surface osseuse (tab-IX.26 et IX.27).

	nulle	faible	intense	total altération	% NRT* avec altération
dépôt noir	0	867	270	1137	100
encroûtement	338	728	71	799	70
dissolution	745	308	84	392	34
desquamation	1016	89	32	121	11
abrasion	1109	26	2	28	2
weathering	551	586	0	586	52

Tableau IX.26 - Couche G7 ; degré d'altération des différentes modifications, en NR

dents et os brûlés exclus ; * : NRT = 1137

	nulle	faible	intense	total altération	% NRT* avec altération
dépôt noir	0	1280	683	1963	100
encroûtement	898	975	90	1065	54
dissolution	907	773	283	1056	54
desquamation	1566	304	93	397	20
abrasion	1927	33	3	36	2
weathering	1083	880	0	880	45

Tableau IX.27 - Couches I-J ; degré d'altération des différentes modifications, en NR

dents et os brûlés exclus ; * : NRT = 1963

La principale modification des surfaces consiste en un dépôt noir, avec 100 % des restes touchés ; suivi d'un dépôt sédimentaire (encroûtement), avec presque trois-quarts des vestiges concernés pour la couche G7, et plus de la moitié pour I-J (fig-IX.23). La présence en grand nombre de ces deux modifications indique une circulation d'eau.

Celle-ci est étayée par la présence de petites cupules de dissolution. Elle est plus importante pour l'ensemble I-J, tout comme la desquamation. Une exfoliation des surfaces, assez légère, correspond à cette modification. Seuls les reliefs des ossements sont concernés par l'abrasion. Avec 2% des vestiges atteints pour les différentes couches, ce phénomène reste anecdotique.

Enfin, les modifications des surfaces dues à l'action des agents atmosphériques ne sont renseignées que par la présence de fissures, globalement assez superficielles. Le nombre de restes osseux concernés par cette altération est légèrement plus important pour la couche G7 ; ce qui indiquerait une durée d'exposition plus longue des os que pour l'ensemble I-J.

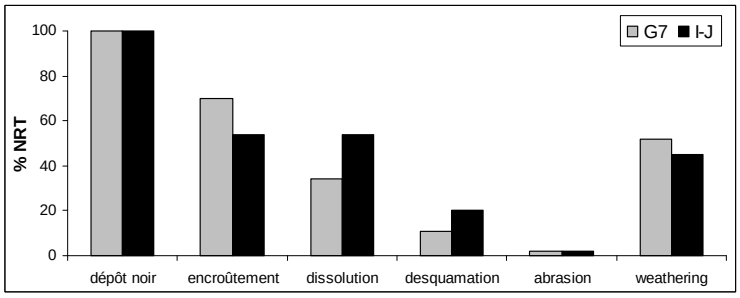


Figure IX.23 - Couches G7 et I-J ; taux du nombre de restes présentant une altération

III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES

Aucune trace de rongeur n'est relevée. Les seules modifications observées sont des traces de vermiculation et des stries sédimentaires dues au piétinement.

Les traces de radicelles sont négligeables. Pour la couche G7 moins de 1 % des restes sont concernés et un peu plus de 2 % pour les couches I-J. Dans les deux cas, il s'agit toujours d'empreintes de racines très superficielles, ayant pris une coloration rouge.

De même, les stries sédimentaires sont peu nombreuses. Elles sont présentes sur moins de 0,9 % des vestiges de G7 et 1,5 % de I-J.

III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

Parmi les os exclus de l'analyse taphonomique (restes dentaires, os brûlés et os de fœtus), un seul vestige porte des traces de carnivore. Il s'agit d'un fragment d'os long de fœtus d'herbivore. Trois petits enfoncements de la corticale (*pits*) sont observés sur la diaphyse de ce dernier.

✓ Nature et fréquence des traces

Un assemblage osseux pour lequel moins de 20 % du matériel porte des traces de carnivores indiquerait un accès secondaire des Carnivores (Blumenschine, 1988). C'est le cas de figure des couches G7 et I-J, avec 12 % des vestiges consommés pour la première, et 13 % pour le deuxième ensemble (tab-IX.28).

Ce taux ne concerne que les pièces >5. Pour le matériel <5, les traces de carnivores sont rares. Toutefois, pour les différentes couches, la fréquence des traces est certainement inférieure au taux initialement présent en raison du déficit en portions spongieuses constaté pour les profils squelettiques de chaque espèce, alors même que ces portions anatomiques sont préférentiellement consommées par les Carnivores (Richardson, 1980 ; Haynes, 1982).

Les traces les plus nombreuses sont de petits enfoncements de la corticale (*pits*) et des sillons dûs au passage des dents (*scores*). Une attaque plus intense des ossements est constatée :

présence de fragments digérés (*digested bone*) et de bords mâchouillés (*chipped-back* et *crenulated-edge*).

	G7	I-J
pits	109	182
punctures	13	14
notches	6	23
chipped-back	8	23
digested bone	13	28
scores	44	88
crenulated-edge	3	3
Total	**196**	**361**
%NR avec traces	17	18

Tableau IX.28 - Couches G7 et I-J ; nature des traces de carnivores

✓ **Répartition des traces par éléments squelettiques et par taxons**

Couche G7

Les restes d'Hydruntin, de Chamois, d'Hyène, d'Isatis, de Putois et de Martre ne présentent aucune trace de dents. Pour les autres espèces, plus du quart des restes présentent des traces de consommation (tab-IX.29).

	espèce	NRD avec traces	NRD tot	NRD sans restes dentaires	% NRD avec traces*
herbivores	bison	31	327	113	27
	cerf	8	94	39	21
	cheval	2	35	13	15
	hydruntin	0	4	0	0
	bouquetin	1	5	4	25
	chamois	0	4	1	0
	renne	1	15	3	33
	chevreuil	5	16	11	45
carnivores	hyène	0	8	2	0
	loup	1	10	3	33
	ours	1	4	3	33
	renard	2	23	8	25
	isatis	0	3	2	0
	putois	0	1	1	0
	martre	0	6	3	0

Tableau IX.29 - Couche G7 ; nombre de restes consommés par taxon

* : % calculé d'après le NRD sans restes dentaires

Les restes de petit ongulé avec des traces de carnivores sont : un rocher digéré, une extrémité et trois diaphyses d'os longs, une diaphyse de métapode et quatre phalanges (tab-IX.30). Les éléments anatomiques déterminés spécifiquement appartiennent tous au Chevreuil. Il s'agit d'une tête fémorale, d'une première phalange et de trois phalanges III.

Pour les ongulés de moyenne taille (tab-IX.30), les traces de morsures sont principalement observées sur les diaphyses d'os long puis sur les côtes. Pour le Renne, un fragment de bois est mâchouillé. Les restes de Cerfs sont : un processus épineux de lombaire, une diaphyse d'humérus,

une extrémité proximale de radius, deux diaphyses tibiales, une diaphyse de métacarpe, une extrémité proximale de métatarse et une troisième phalange vestigielle.

Les os longs de grand ongulé et les éléments du squelette axial sont les parties anatomiques les plus consommées (tab-IX.30). Deux fragments d'os longs de Cheval portent des traces de dents : une diaphyse fémorale et une tibiale. Le nombre de restes de Bison est plus conséquent avec cinq fragments de mandibules, une portion de côte, trois fragments de scapula, un fragment de coxal, neuf portions diaphysaires d'os longs charnus (deux d'humérus, deux de radius, une de fémur et quatre de tibia), deux extrémités proximales (une de radius et une de tibia), deux diaphyses de métacarpes, deux patellas, deux petits cunéiformes et un sésamoïde.

Les restes de Carnivores présentant des traces de manducation sont : une diaphyse de radius de Loup, deux calcanéus de Renard et une phalange II d'Ours.

	Petit ongulé			Moyen ongulé			Grand ongulé		
	NR avec traces	NRD	% NR avec	NR avec traces	NRD	% NR avec	NR avec traces	NRD	% NR avec
crâne	1	4	25	1	10	10	5	28	18
axial	0	4	0	4	33	12	20	76	26
ceintures	-	-	-	1	3	33	4	11	36
os longs charnus	4	11	36	9	62	14	32	242	13
métapodes	1	1	100	2	7	29	2	7	29
os courts	0	6	0	0	7	0	5	19	26
phalanges	4	5	80	1	17	6	0	2	0
Total	**10**	**31**	**32**	**18**	**139**	**13**	**68**	**385**	**18**

Tableau IX.30 - Couche G7 ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé (NRD inclus)

Couches I-J

Les restes d'Hydruntin, de Chevreuil, d'Hyène et de Martre ne sont pas consommés. Ceux de Cerf, Chamois, Sanglier et Renard sont les moins modifiés et plus de la moitié des restes de Cheval, Bouquetin et Putois présente des traces de dents (tab-IX.31). Toutefois les faibles effectifs pour ces taxons nuancent ces observations.

	espèce	NRD avec traces	NRD tot	NRD sans restes dentaires	% NRD avec traces*
herbivores	bison	41	537	163	25
	cerf	20	269	128	16
	cheval	10	64	20	50
	hydruntin	0	14	1	0
	bouquetin	2	4	3	67
	chamois	2	21	13	15
	chevreuil	0	63	23	0
	sanglier	1	37	9	11
carnivores	hyène	0	30	4	0
	loup	1	15	3	33
	renard	6	117	58	10
	putois	1	23	2	50
	martre	0	7	0	0

Tableau IX.31 - Couches I-J ; nombre de restes consommés par taxon

* : % calculé d'après le NRD sans restes dentaires

Les restes de petit ongulé avec des traces de carnivores sont un rocher digéré, deux portions de côte mâchouillées et un corps vertébral de lombaire. Deux restes de Chamois s'ajoutent à cette énumération : une tête fémorale et une première phalange (fig-IX.24).

Pour les moyens ongulés, les fragments d'os longs sont les plus nombreux (tab-IX.32). Les vestiges déterminés spécifiquement sont une troisième phalange de Sanglier, une extrémité distale de radius et une première phalange de Bouquetin et vingt restes de Cerf : trois fragments de mandibule, un fragment de scapula et un autre de coxal, neuf portions diaphysaires d'os long (trois d'humérus, deux de radius, trois de fémur et une de tibia) et trois de métapodes (deux de métacarpe et une de métatarse), un sésamoïde, une première phalange et une phalange III (fig-IX.24).

Les fragments d'os longs consommés sont également les plus nombreux pour les grands ongulés (tab-IX.32). Parmi les restes crâniens, sur les treize vestiges comportant des traces de carnivores, huit sont des rochers digérés. Quant au squelette axial, il s'agit de sept portions de côte. Pour le Cheval, dix restes sont consommés. Il s'agit d'un fragment de scapula, de cinq portions diaphysaires d'os longs (trois de radius et deux de tibia), de trois fragments de métapodes (une extrémité proximale et une diaphyse de métacarpe, une diaphyse de métatarse) et d'un doigt vestigiel ou stylet. Les traces de carnivores sont observées sur un nombre plus important de fragments osseux attribués au Bison (n = 41) : cinq fragments de mandibule, trois fragments de scapula et un de coxal, vingt-sept portions diaphysaires d'os longs (deux d'humérus, trois de radius, une d'ulna, trois de fémur et dix-huit de tibia) et une extrémité proximale de radius, trois portions diaphysaires de métapodes (une de métacarpe et deux de métatarse) et un sésamoïde.

Les restes consommés de Carnivores sont une mandibule de Putois, une première phalange de Loup et un coxal, une extrémité proximale et deux extrémités distales de fémur, un calcanéus et une première phalange de Renard (fig-IX.24). Les os de Carnivores montrent une attaque bien plus intense, la surface osseuse étant quasiment recouverte de traces de dents, alors que les os d'ongulés sont moins modifiés.

	Petit ongulé			Moyen ongulé			Grand ongulé		
	NR avec traces	NRD	% NR avec traces	NR avec traces	NRD	% NR avec traces	NR avec traces	NRD	% NR avec traces
crâne	1	3	33	3	19	16	13	53	24
axial	3	9	33	1	9	11	7	30	23
ceintures	-	-	-	2	2	100	7	9	78
os longs charnus	1	12	8	16	66	24	85	249	34
métapodes	0	3	0	3	14	21	6	19	32
os courts	0	16	0	2	36	6	2	9	22
phalanges	1	5	20	4	29	14	0	1	0
Total	**6**	**48**	**13**	**31**	**175**	**18**	**120**	**370**	**32**

Tableau IX.32 - Couches I-J ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé (NRD inclus)

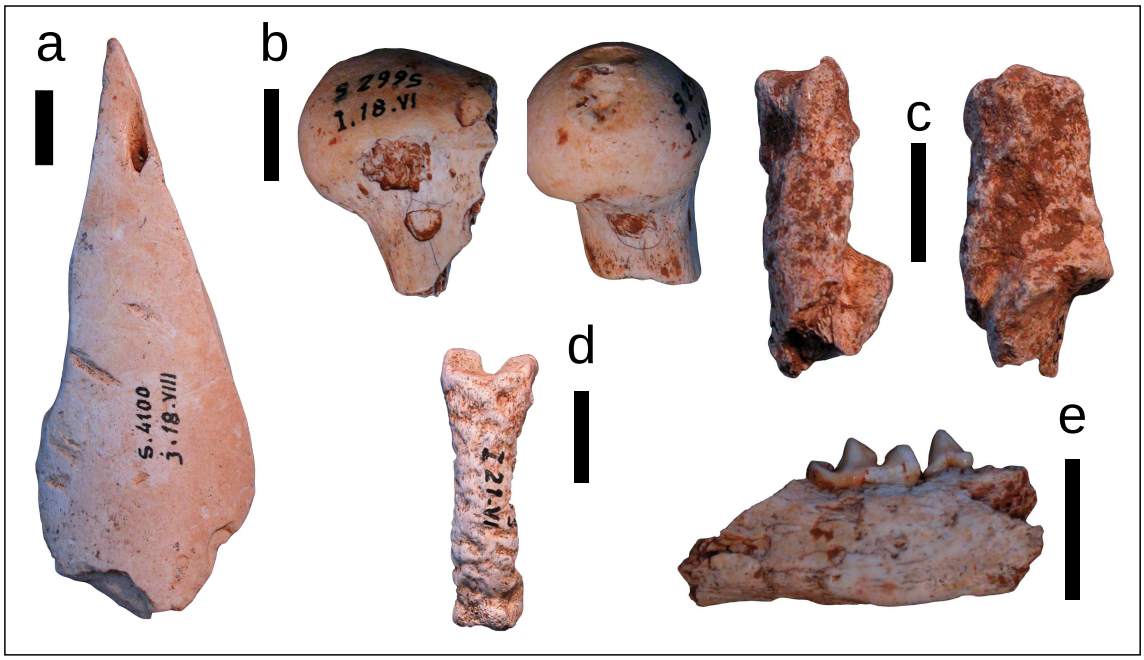


Figure IX.24 - Couches I-J ; traces de carnivores sur les éléments anatomiques de différents taxons (trait noir = 1 cm)
a - fémur de Cerf (vue antérieure) ; b - fémur de Chamois (vue antérieure et médiale) ; c - calcanéus de Renard (vue postérieure et médiale) ; d - phalange I de Loup (vue antérieure) ; e - mandibule de Putois (vue vestibulaire)

Les éléments anatomiques présentant le plus de traces de carnivore sont les portions diaphysaires des os longs. Cette quantité plus importante est corrélée à leur meilleur potentiel de conservation au sein des assemblages détruits pas les Carnivores (Blumenschine, 1988 ; Marean & Spencer, 1991 ; Lam, 1992 ; Capaldo, 1995 ; Marean & Cleghorn, 2003 ; Pickering *et al.,* 2003).

✓ **Le ratio Herbivore/Carnivore**

Afin d'estimer au mieux ce ratio, les mustélidés et les ursidés sont exclus des décomptes (Blasco Sancho, 1996). Le NMI des Carnivores de G7 est alors de 12 pour 51 ongulés, celui de I-J de 22 pour 90 ongulés. Le ratio Herbivores/Carnivores est peu élevé pour ces deux entités, avec 4,2 % pour G7 et 4 % pour I-J. Dans les deux cas, il est inférieur à 10 % et correspond au taux observé pour les accumulations osseuses d'origine anthropique (Pickering, 2002 ; Pokines & Kerbis Peterhans, 2007).

Toutefois, ce ratio est fonction de la part des Carnivores au sein de l'ensemble osseux, il n'est donc pas adéquat aux assemblages mixtes, c'est-à-dire accumulés en partie par les Hommes et en partie par les Carnivores (Costamagno, 1999b). Or, les deux ensembles correspondent à un assemblage mixte, l'occupation de la cavité par les Carnivores comme lieu de mise-bas étant attestée par la présence de jeunes individus pour G7 (Hyène) comme I-J (Renard, Loup, Hyène), impliquant un transport de (parties de) carcasses, notamment de la part de l'Hyène (Hugues, 1958 ; Kruuk, 1972).

✓ **Impact des Carnivores sur le stock osseux des couches G7 et I-J**

Les mêmes tendances se dessinent pour G7 et I-J : utilisation du site comme tanière. La présence de jeunes individus implique un lieu où la portée est élevée. Les restes osseux digérés abondent dans ce sens. Par contre, les fragments de coprolithes n'apportent que peu d'information car toujours fortement fragmentés (inférieurs à 1 cm), ils sont au nombre de 6 en G7 et 28 en I-J.

L'activité des Carnivores reflète à la fois une consommation primaire et secondaire. La modification du stock osseux par ces derniers explique en partie la sous-représentation des éléments de nature spongieuse, ces portions étant préférentiellement consommées (Binford, 1981 ; Marean *et al.*, 1992) et quasi absentes des assemblages détruits par les Carnivores (Bartram, 1993 ; Lupo, 1995 ; Marean *et al.*, 2004).

IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME

Les traces anthropiques sont observées sur des restes de Bison et Cerf pour les deux entités, et aussi de Chevreuil pour I-J. Elles correspondent à des stries de découpe, des indices de fracturation des os longs et des os brûlés (tab-IX.33).

	G7	IJ
os brûlés	1009	3425
éclats osseux	73	212
encoches	12	23
stries de découpe	12	16
Total	**1106**	**3767**
Total sans os brûlés	97	251

Tableau IX.33 - Couches G7 et I-J ; détail des os avec traces anthropiques (en NR)

IV.1. TRANSPORT DES CARCASSES

En se basant sur le SFUI établi par D. Metcalfe & K.T. Jones (1988), les courbes d'utilité alimentaire sont calculées pour les deux espèces dont l'exploitation des carcasses est attestée et le nombre de restes post-crâniens suffisant : le Bison et le Cerf.

Quels que soient le taxon et la couche, la majorité des valeurs est comprise dans la moitié gauche du graphique, ce qui correspond à une *reverse utility curve* (fig-IX.25 et IX.26). Ce type de projection peut correspondre à :

- un lieu d'abattage (*kill site*), où les éléments anatomiques les plus nutritifs sont emportés vers un autre site (Binford, 1978) ;

- un assemblage osseux reflétant un charognage passif de la part des Hommes (Binford, 1984a) ;
- un lieu d'habitat pour lequel des problèmes de conservation et/ou de méthodologie d'étude sont présents, comme l'absence des portions spongieuses de l'assemblage ou l'exclusion des diaphyses des décomptes (Bartram & Marean, 1999 ; Domínguez-Rodrigo, 2002).

La seconde possibilité est exclue en raison du grand nombre d'individus pour chaque espèce : 30 Bisons et 8 Cerfs pour la couche G7, 44 Bisons et 20 Cerfs (+ 8 Chevreuils ?) pour l'ensemble I-J. Par ailleurs, l'acquisition de la viande est la principale activité de boucherie pratiquée (*cf. infra*) et aucune trace anthropique ne recoupe des traces de carnivores.

La troisième solution est possible. Une conservation différentielle a été démontrée pour le Bison ; mais ce n'est pas le cas du Cerf. La première hypothèse est également envisageable, cependant les os longs avec une haute valeur nutritive comme le fémur sont présents au sein des assemblages. Leur présence pourrait s'expliquer par le prélèvement de la viande et l'abandon des os sur le site, la moelle étant consommée sur place.

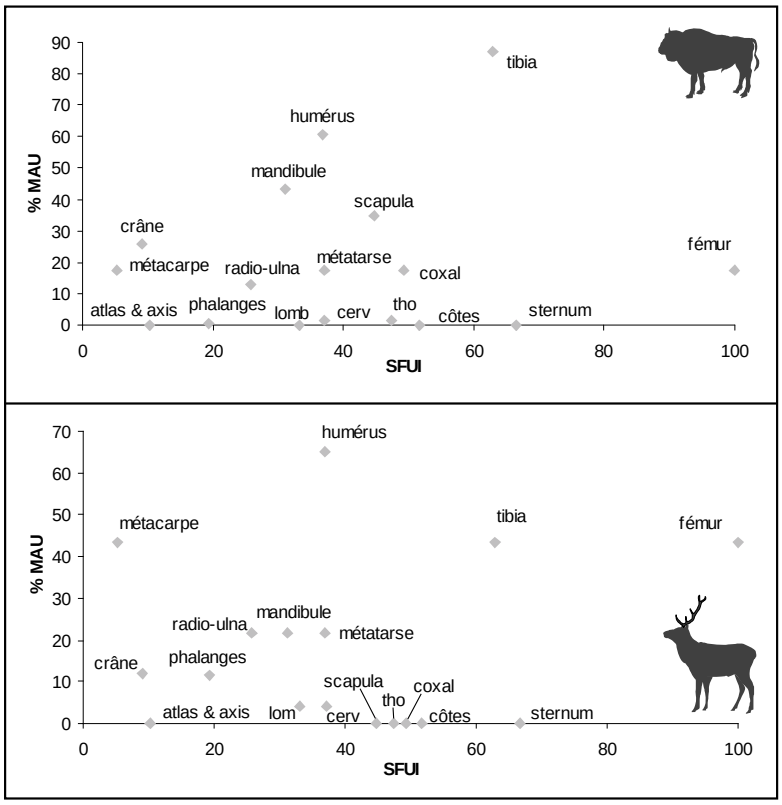


Figure IX.25 - Couche G7 ; courbes d'utilité alimentaire du Bison et du Cerf
les abréviations sont données en annexe 4

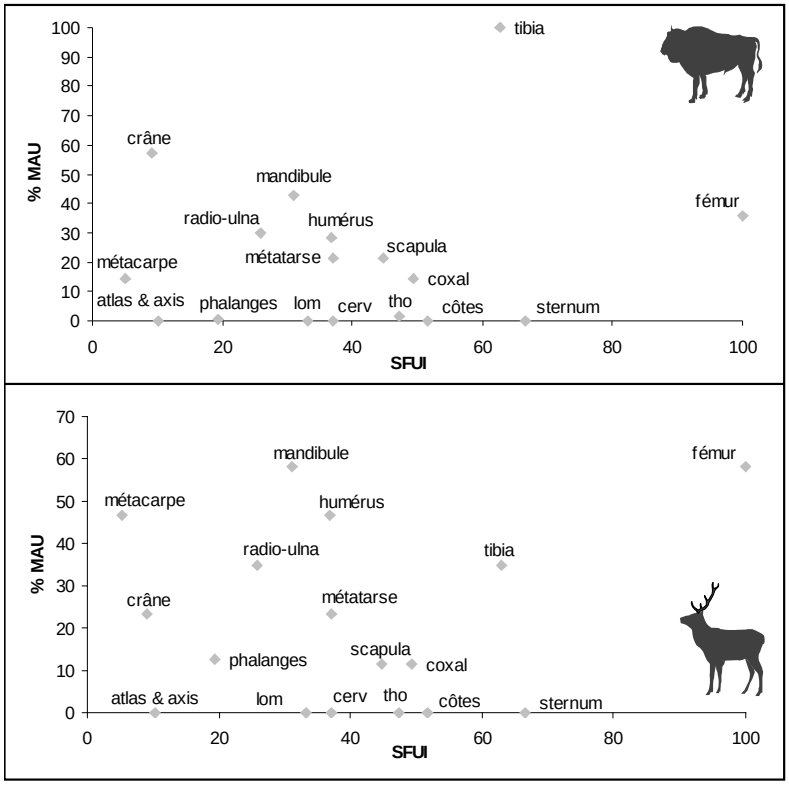


Figure IX.26 - Couches I-J ; courbes d'utilité alimentaire du Bison et du Cerf
les abréviations sont données en annexe 4

IV.2. TRAITEMENT DE LA CARCASSE

Les restes dentaires et les ossements présentant une surface totalement illisible sont exclus des décomptes pour estimer la proportion de restes avec des stries de découpe. Le NRobservable est de 698 pour la couche G7 et de 1104 pour les couches I-J.

Le %stries est de 0,03 % pour G7 et 0,02 % pour I-J lorsque le NRestimé est considéré et de, respectivement, 2% et 1% quand seuls les fragments >5 sont retenus. Il est possible que la proportion d'os striés soit sous-évaluée en raison de la forte fragmentation du matériel (Abe *et al*., 2002 ; Domínguez-Rodrigo, 2003b).

IV.2.1. Couche G7

La présence de deux stries sur un fragment de vertèbre caudale d'ongulé de moyenne-grande taille indique le prélèvement de la peau. Il est malaisé d'apprécier si cette activité reflète une étape nécessaire pour accéder à la viande, ou bien si l'acquisition de la peau en tant que telle était souhaitée.

Le décharnement est observé sur dix restes et, à l'exception de deux portions de côtes, n'est présent que sur des portions diaphysaires d'os longs (tab-IX.34 et fig-IX.27). La localisation de ces stries indique le prélèvement de la viande sur les membres et le squelette axial, chez le Bison comme le Cerf.

L'activité de boucherie est inconnue pour un fragment indéterminable en raison de sa petite dimension. Enfin, pour deux fragments osseux, des encoches dues à la percussion sont présentes en plus des stries de découpe. Il s'agit d'une diaphyse tibiale de Bison (fig-IX.28) et d'une diaphyse humérale de Cerf.

N° inventaire	Taxon	Os	N stries	Organisation	Profondeur	Longueur	Orientation / axe os	Activité
			5		assez profondes	longues	obliques	
S.2126	bison	côte	1	parallèles	profonde	courte	transverse	décharnement
			1		superficielle	longue	oblique	
1/21.V/450-460	bison	humérus	6	parallèles	assez profondes	assez longues	transverses	décharnement
1/16.VII/460	bison	tibia	2	parallèles	profondes	courtes	transverses	décharnement
2/17.VII/470	bison	tibia	2	parallèles	superficielles	longues	obliques	décharnement
13/17.VII/470	GUN	côte	nombreuses*	parallèles	superficielle	très longue	longitudinale	décharnement
1/20.VI/460-470	GUN	humérus	2	parallèles	superficielles	assez longues	obliques	décharnement
S.2716	cerf	lombaire	1 1	parallèles	superficielles	longue courte	obliques**	décharnement
3/20.V/450-460	cerf	humérus	nombreuses*	parallèles	superficielles	longues	longitudinales	décharnement
6/17.?/460-470	MUN	os long	1		profonde	longue	oblique	décharnement
1/21.V/440-450	ind.	caudale	2	parallèles	profondes	courtes	transverses	dépouillement
			6	parallèles	assez profondes	longues	obliques	
3/21.V/450-460	ind.	os long	2	parallèles	assez profondes	assez longues	obliques	décharnement
			3	se croisent	profondes	courtes	transverses	
1/17.VI/460-470	ind.	ind.	2	parallèles	profondes	courtes	obliques	?

Tableau IX.34 - Couche G7 ; description des stries de découpe
* : raclage, ** : stries localisées à la base du processus épineux, obliques par rapport à ce dernier ;
GUN : grand ongulé, MUN : moyen ongulé



Figure IX.27- Couche G7 ; stries de découpe sur fémur de bison (haut) et de cerf (bas), trait noir = 1 cm



Figure IX.28- Couche G7 ; encoche de percussion (à gauche) et strie de découpe (à droite) sur une diaphyse tibiale de bison (au centre), trait noir = 1 cm

IV.2.2. Couches I-J

Les stries de raclage relevées sur le métacarpe de Cerf sont ambigües. Le prélèvement des tendons induirait leur localisation sur les faces antérieure ou postérieure et avec une morphologie particulière : stries assez courtes et profondes (Binford, 1981). Le prélèvement de la peau est généralement identifié par la présence de stries encerclant la métaphyse distale (Binford, *op. cit*) ou de stries transverses au niveau de l'extrémité des métapodes (Costamagno & David, 2009). Or celles

observées sur le métacarpe sont présentes sur la face latérale (ou médiale) de la diaphyse et correspondent à un raclage de la surface. Cette pratique est parfois mise en œuvre avant la fracturation des métapodes car elle permet d'ôter le périoste et ainsi de minimiser la présence de micro-esquilles dans la moelle (Costamagno & David, *op. cit.*). Elle est également observée sur les métapodes de Cerfs de la grotte du Lazaret (Valensi, 1991).

Le dépouillement est mis en œuvre sur au moins un grand ongulé et un Chevreuil et concerne, respectivement, une vertèbre caudale et une phalange II (fig-IX.29). Les stries de découpe renseignent en grande majorité l'activité de décharnement. Elles sont observées sur neuf fragments, principalement des diaphyses d'os longs (tab-IX.35). Leur localisation souligne le prélèvement des tissus carnés sur les membres de Bison et de Cerf.

Pour cinq fragments, leur petite dimension ne permet pas de déterminer l'activité bouchère. Des encoches dues à la fracturation sont observées en plus des stries de découpe sur deux fragments osseux : une diaphyse radiale de bison et une diaphyse fémorale de cerf (fig-IX.30).

N° inventaire	Taxon	Os	N stries	Organisation	Profondeur	Longueur	Orientation / axe os	Activité
2/21.VI/470-480	bison	humérus	3	parallèles	profondes	courtes	transverses	décharnement
S.3818	bison	radius	2	parallèles	assez profondes	assez longues	obliques	décharnement
1/18.VIII/490-500	bison	fémur	nombreuses	se recoupent	superficielles	longues	obliques et longitudinales	décharnement
			nombreuses	parallèles	superficielles	longues	longitudinales	
S.3956	bison	fémur	6	parallèles	assez profondes	longues	obliques	décharnement
			3	parallèles	assez profondes	longues	obliques	
S.4901	cerf	fémur	nombreuses	parallèles	superficielles	longues	obliques	décharnement
1/16.V/490-500	cerf	métacarpe	5*	parallèles	superficielles	assez longues	obliques	fracturation ?**
			1		profonde	courte	transverse	
S.5103	chevreuil	phalange II	1		profonde	courte	transverse	dépouillement
			5	parallèles	assez profondes	courtes	obliques	
S.4345	GUN	caudale	1		profonde	courte	oblique	dépouillement
			2	parallèles	profondes	courtes	obliques	
S.3295	ind.	os plat	nombreuses	parallèles	assez profondes	longues	-	?
7/17.VI/490-500	ind.	os long	1		profonde	courte	transverse	décharnement
51/17.VII/500-510	ind.	tibia	2	parallèles	profondes	longues	longitudinales	décharnement
1/19.VI/518-526	ind.	ind.	9	parallèles	assez profondes	assez longues	obliques	?
1/20.VIII/490-500	ind.	ind.	4	parallèles	assez profondes	assez longues	-	?
2/18.VIII/490-500	ind.	ind.	2	parallèles	profondes	longues	-	?
1/19.V/500-510	ind.	ind.	3	parallèles	superficielles	longues	-	?
1/19.VII/500-510	ind.	ind.	1	parallèles	superficielle	longue	obliques	décharnement
			1			courte		

Tableau IX.35 - Couches I-J ; description des stries de découpe

* : raclage, ** : aménagement de la surface avant extraction de la moelle - : fragment trop petit (inférieur 3 cm) pour déterminé l'orientation par rapport à l'axe de l'os, GUN : grand ongulé



Figure IX.29 - Couches I-J ; stries de dépouillement (trait noir = 1 cm)
a - caudale de grand ongulé
b - phalange II de Chevreuil (vues antérieure et latérale)

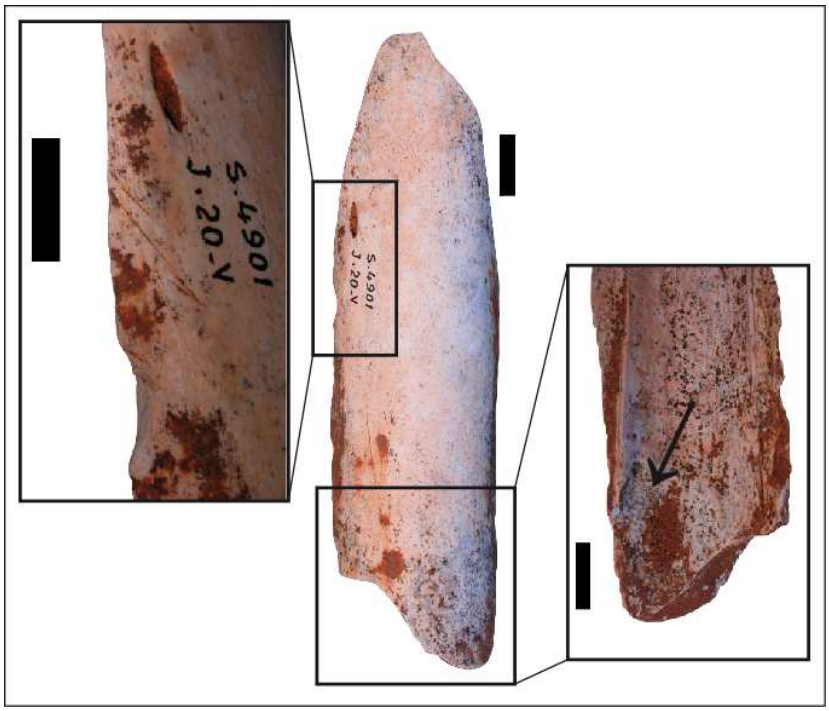


Figure IX.30- Couches I-J ; diaphyse fémorale de cerf (centre) avec stries de découpes (gauche) et encoche de percussion (droite)
trait noir = 1 cm

IV.3. ACQUISITION DE LA MOELLE

IV.3.1. Couche G7

Il y a 73 éclats osseux, mesurant au maximum 6 cm, les trois quart d'entre eux font moins de 3 cm. Compte tenu de leur petite dimension et de méthodes de tamisage (*cf. supra*), il est possible qu'une partie d'entre eux n'ait pas été collecté lors de la fouille.

Outre ces vestiges, des encoches sont visibles sur les diaphyses d'os longs. L'exploitation de la moelle est observée pour deux taxons : le Bison et le Cerf (tab-IX.36). La localisation des encoches est incertaine pour six fragments osseux qui sont attribués à la classe de taille de grand ongulé. Concernant le Bison, les deux radius sont percutés sur la face latérale, au niveau de la métaphyse proximale ; même chose pour deux fragments de tibia, un autre est percuté sur la face médiale, toujours au niveau de la partie proximale de la diaphyse. Enfin, l'encoche de l'humérus de Cerf est localisée sur la face antérieure, plus ou moins vers le milieu de la diaphyse.

Les nombreuses cassures sur os frais observées lors de l'analyse de la fragmentation sont également visibles au niveau spécifique puisqu'elles concernent 78 % des os de Bison et 61 % des os de Cerf.

	bison	grand ongulé	cerf	Total
humérus		2	1	3
radius	2			2
tibia	3	1		4
os long		3		3
Total	**5**	**6**	**1**	**12**

Tableau IX.36 - Couche G7 ; nature des os longs fracturés par taxon

IV.3.2. Couches I-J

Pour cet ensemble, 212 éclats osseux sont décomptés (fig-IX.31). Cet effectif est probablement sous-estimé du fait des méthodes de tamisage et de la dimension des vestiges puisque la majorité des éclats font moins de 6 cm et que la majorité d'entre eux mesurent moins de 3 cm.

La fracturation est également démontrée par la quantité de vestiges présentant des cassures sur os frais : 69 % des restes de Bison et 58 % de Cerf. Par contre, le Chevreuil dénote puisque les cassures sur os frais (32 %) sont moins nombreuses que celles intervenues sur os sec. Cette différence met en avant un traitement différentiel des carcasses d'ongulés, les traces de fracturation (=encoches) pour l'acquisition de la moelle n'étant relevées que chez le Bison et le Cerf.

Les encoches de percussion ne sont observées que sur les os longs (tab-IX.37). La localisation des points d'impact est impossible pour les fragments déterminés uniquement au niveau de la classe de taille grand ongulé ou moyen ongulé (n=10).



Figure IX.31 - Couches I-J ; éclats osseux (trait noir = 1 cm)

Chez le Bison, l'humérus est percuté sur la face médiale, vers la partie distale de la diaphyse (plus ou moins à la même hauteur que le trou nourricier). Le point d'impact sur le radius se situe sur la face antérieure, au milieu de la diaphyse. Pour le fémur, une empreinte de percussion est présente sur la face antérieure, au milieu de la diaphyse ; pour les deux autres fragments, ce sont les faces latérale ou médiale qui sont percutées, également au milieu de la diaphyse. Pour l'un de ces fragments, le point d'impact est indiqué par la présence d'un éclat osseux toujours attaché au bord de la cassure (fig-IX.32). Une encoche est présente sur la face antérieure, au niveau de la métaphyse proximale d'un fragment de tibia, celle du second fragment se trouve au milieu de la diaphyse, sur la face antérieure. Enfin, une encoche est observée sur la face latérale ou médiale, au milieu de la diaphyse d'un fragment de métatarse.

Pour le Cerf, une encoche est présente sur la face latérale au niveau de la partie proximale de la diaphyse d'un radius ; une autre est présente sur la face latérale ou médiale d'une diaphyse de métacarpe, près du sillon de fusion de la face postérieure des troisième et quatrième doigts ; les deux fragments de fémur sont percutés sur la face antérieure, l'un au niveau de la diaphyse, l'autre au niveau de l'extrémité proximale.

	bison	grand ongulé	cerf	moyen ongulé	Total
humérus	1			2	3
radius	1		1		2
métacarpe			1		1
fémur	3		2		5
tibia	2	1			3
métatarse	1	3		4	8
Total	**9**	**4**	**4**	**6**	**23**

Tableau IX.37 - Couches I-J ; nature des os longs fracturés par taxon

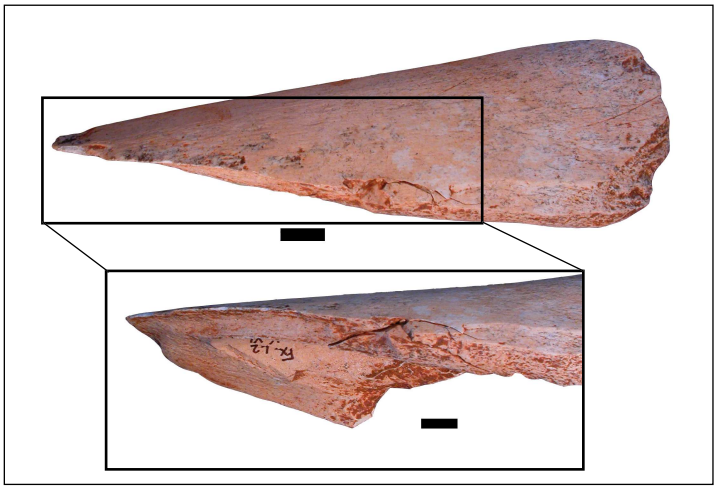


Figure IX.32 - Couches I-J ; diaphyse fémorale de bison avec un éclat osseux toujours attaché à la diaphyse
trait noir = 1 cm

IV.4. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE : COMBUSTION ?

Des fragments d'os brûlés sont observés au sein de l'assemblage de la couche G7 (tab-IX.38), comme des couches I-J (tab-IX.39). D'après les différents critères définis pour démontrer l'origine d'une combustion (Costamagno *et al*., 2009a), les résidus brûlés pourraient être le reflet d'une combustion accidentelle pour ces deux entités :

- la proportion de ces vestiges par rapport au reste de l'ensemble osseux est anecdotique : 2 % d'os brûlés pour G7 ; 4 % pour I-J (en tenant compte du NR estimé dans les deux cas) ;
- les os carbonisés (marrons et noirs) prédominent largement les effectifs, les os calcinés (gris et blancs) représentant moins de 15 % des os brûlés (G7 : 13,46 % et I-J : 13,8 %) ;
- les résidus brûlés de nature compacte prédominent avec 93 % des os brûlés compris dans cette catégorie pour G7 et 92 % pour I-J ;
- la répartition spatiale de ces vestiges est hétérogène, aucune concentration n'est observée, ce qui serait constaté dans le cas d'une aire de combustion.

Néanmoins, il est possible que la sous-représentation des os spongieux et calcinés (catégorie de vestiges démontrant une utilisation de l'os comme combustible - Théry-Parisot *et al*., 2005-) soit le résultat de leur sensibilité plus accrue aux différents agents taphonomiques, comme le piétinement (Stiner *et al*., 1995 ; Thiébaut *et al*., sous presse) ou le *weathering* (Gerbe, 2009 ; Mallye *et al*., 2009a). Quant au faible taux d'os brûlés, il faut envisager que leur effectif soit sous-évalué en raison des méthodes de tamisage, non exhaustives pour les vestiges les plus petits (*i.e.* inférieurs à 1 cm). Or l'essentiel des résidus brûlés observés mesure moins de 2 cm.

La quantité d'os brûlés légèrement plus grande pour les couches I-J est certainement à mettre en relation avec une épaisseur de couche plus importante (80 cm pour cet ensemble contre 40 cm pour G7). Cependant, les mêmes tendances sont observées pour les deux niveaux que ce soit le degré de combustion, la nature histologique et la dimension des vestiges. La seule distinction réside dans la présence de huit fragments de dents brûlés et d'un os brûlé avec stries de découpe pour I-J (fig-IX.33).

classe (en cm)	tissu	couleur				total
		marron	noir	gris	blanc	
0-1	compact	7	220	41	1	270
	spongieux	1				
1-2	compact	36	414	89		590
	c-s		1			
	spongieux	3	46	1		
2-3	compact	12	116	3		146
	spongieux	1	13		1	
3-4	c-s		1			2
	spongieux		1			
4-5	compact			1		1
	Total	**60**	**812**	**135**	**2**	**1009**
	compact 940		c-s 2		spongieux 67	

Tableau IX.38 - couche G7 ; décompte des os brûlés
c-s : compact-spongieux

classe (en cm)	tissu	couleur				total
		marron	noir	gris	blanc	
0-1	compact	132	562	159	6	915
	c-s		2			
	spongieux	15	30	9		
1-2	compact	498	1323	254	7	2247
	c-s	13	45	10		
	spongieux	21	67	9		
2-3	compact	60	132	14	1	236
	c-s	4	6			
	spongieux	7	12			
3-4	compact	4	8	2		16
	spongieux		2			
4-5	compact	1	2			3
5-6	compact		1			1
2-4	émail	3	4			7
	Total	**758**	**2196**	**457**	**14**	**3425**
	compact 3166		c-s 80		spongieux 172	

Tableau IX.39 - couches I-J ; décompte des os brûlés
c-s : compact-spongieux

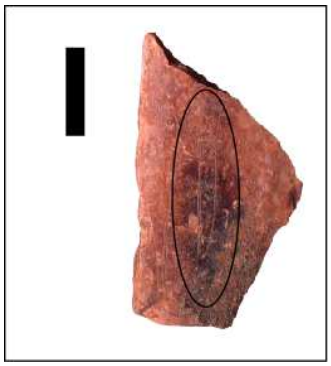


Figure IX.33 - Couches I-J ; fragment d'os brûlé avec stries de découpe (trait noir = 1 cm)

V.CONCLUSIONS

V.1. ORIGINE DE L'ACCUMULATION ET ACQUISITION DES TAXONS

✓ Origine de l'accumulation

Des similarités se dessinent entre les deux entités, G7 et I-J (tab-IX.40) :

- concernant les Carnivores, une mort *in situ* est supposée pour les différents taxons. La présence de juvéniles mais aussi de jeunes adultes laisse supposer l'utilisation de la cavité comme lieu où la portée est élevée.

  Le Blaireau (G7) se singularise, la patine de la surface osseuse diffère du reste de l'assemblage et démontre le caractère intrusif de ce mustélidé. D'ailleurs, un terrier est suspecté dans la partie Est de la couche (*cf. supra*), des restes de Sanglier du niveau I-J étant mélangés à ceux de l'assemblage G7. La redistribution du matériel et la perturbation des niveaux archéologiques est une constante de ces animaux fouisseurs (Morin, 2006) ;
- l'absence d'empreintes de dents et de traces anthropiques sur les restes d'Hydruntin (G7 et I-J) et de Chamois (G7) laisse ouvert le champ des possibilités : accumulation naturelle suite à une chute accidentelle ; transport de quelques éléments par l'Hyène ; exploitation par l'Homme (charognage ?). Expliquer la présence de ces taxons n'est pas évidente car les restes dentaires sont quasi exclusifs ;
- des traces de morsures sont observées pour le Cheval, le Bouquetin, le Renne de G7, le Sanglier et le Chamois de I-J. Il est possible que les restes de ces animaux aient été transportés sur le site par les Carnivores, ce qui expliquerait le faible nombre de restes observés pour chacune de ces espèces. Les ongulés de cette taille correspondent tout à fait aux proies des hyènes (Marra *et al.*, 2004) et l'utilisation du site comme tanière est avancée pour ces dernières ;
- si la possibilité d'une chute accidentelle ou d'une prédation par les grands carnivores ne peut être exclue pour le Bison et le Cerf, la présence de nombreuses traces anthropiques sur leurs restes

démontre le prélèvement de la viande et de la moelle par les Hommes. Le nombre d'individus pour ces ongulés est important et met en avant une accumulation d'origine anthropique ;

- le Chevreuil est le seul taxon pour lequel une différence est constatée entre les deux couches. Son origine est naturelle et/ou due aux Carnivores pour G7 et semblerait tributaire des activités anthropiques en I-J. En effet, aucune trace anthropique n'est observée alors que des traces de morsures sont présentes pour la première couche et le cas inverse est constaté pour I-J. Toutefois, l'exploitation de ce taxon est difficile à préciser puisqu'une seule strie de découpe est notée, qui plus est sur une phalange. Un charognage est donc également envisageable.

	NMI		structure d'âge		Traces de Carnivores		Traces anthropiques	
	G7	IJ	G7	IJ	G7	IJ	G7	IJ
Bison	30	44	catastrophique	catastrophique	**oui**	**oui**	**oui**	**oui**
Cheval	6	6	1 jvl, 2 je, 2 ad, 1 vad	2 jvl, 1 je, 3 ad	**oui**	**oui**	non	non
Hydruntin	1	3	1 jeune	1 jeune, 2 adultes	non	non	non	non
Sanglier	0	5	-	1 jvl, 2 je, 2 ad	-	**oui**	-	non
Cerf	10	20	1 jvl, 4 je, 4 ad, 1 vad	3 jvl, 3 je, 11 ad, 3 vad	**oui**	**oui**	**oui**	**oui**
Renne	3	0	2 adultes, 1 vieil adulte	-	**oui**	-	non	-
Chevreuil	1	8	1 adulte	1 jvl, 2 je, 4 ad, 1 vad	**oui**	non	non	**oui**
Bouquetin	1	1	1 adulte	1 adulte	**oui**	**oui**	non	non
Chamois	1	3	1 adulte	1 adulte	non	oui	non	non
Ours	1	0	1 jeune	-	**oui**	-	non	-
Hyène	4	7	1 jvl, 2 je, 1 ad	3 jvl, 2 je, 2 ad	non	non	non	non
Loup	2	4	2 adultes	1 jvl, 1 je, 2 ad	**oui**	**oui**	non	non
Renard roux	5	11	2 je, 3 ad	3 jvl, 3 je, 4 ad, 1 vad	**oui**	**oui**	non	non
Isatis	1	0	1 adulte	-	non	-	non	-
Blaireau	2	0	1 jeune, 1 adulte	-	**oui**	-	non	-
Martre	2	2	2 adultes	1 jeune, 1 adulte	non	non	non	non
Putois	1	8	1 adulte	8 adultes	non	oui	non	non

Tableau IX.40 - Couches G7 et I-J ; synthèse des données par taxon
- : absence, jvl : juvénile, je : jeune adulte, ad : adulte, vad : vieil adulte

Finalement, l'ensemble osseux de G7, comme celui de I-J, correspond à un assemblage mixte, Carnivores et Hommes ayant tous deux participé à l'accumulation et la modification/destruction des vestiges fauniques. L'activité des carnivores est double puisque ces derniers sont venus charogner une partie des carcasses présentes sur le site et l'ont également utilisé comme lieu de vie.

✓ Acquisition du gibier par l'Homme

Bison

Les indices de saisonnalité indiquent la mort d'individus durant la mauvaise saison et d'autres à la fin de l'été-début de l'automne, quelle que soit la couche considérée. Dans les deux cas, la présence de femelles est déduite de celle des fœtus et juvéniles ; les profils de mortalité correspondent au modèle catastrophique.

Ces différents éléments mettent en évidence une prédation orientée sur des troupeaux de type *nursery* avec une faible mobilité durant la mauvaise saison et des troupeaux qui se déplacent lors des migrations automnales (Peck, 2004). Pour le premier cas, les troupeaux sont faciles à localiser, il est possible de planifier une chasse ayant pour objectif de guider les animaux vers un lieu où l'on

souhaite les abattre. Dans le second cas, le troupeau peut également être conduit vers un endroit précis si les axes de migration sont connus et s'ils passent à proximité du site choisi pour l'abattre.

Une coopération de plusieurs chasseurs est nécessaire pour réussir à mener un tel nombre d'animaux. Deux possibilités sont envisageables : quelques individus sont isolés et les efforts sont concentrés sur ces proies ou bien l'ensemble du troupeau est concerné. La deuxième solution demande un grand nombre de chasseurs mais connaît potentiellement un meilleur succès. En effet, le troupeau suit les animaux de tête dans sa fuite, lorsque ces derniers sont face à un obstacle qu'il faut esquiver (ici la grotte effondrée), ils ne peuvent pas se retourner en raison des nombreux sujets qui arrivent derrière eux (Frison, 1978), ce qui permet l'acquisition de quelques individus.

Cette seconde solution pourrait être celle retenue par les Néandertaliens. Le gisement des Fieux servant de piège vers lequel rabattre le troupeau. Les déciduales d'hominidé (une en G7, une autre en I-J) mettent en avant la présence de l'ensemble du groupe sur le site, donc potentiellement d'un grand nombre d'individus, susceptibles d'être sollicités pour conduire le gibier. De plus, les courbes de mortalité de type catastrophique reflètent la structure naturelle d'un troupeau, structure attendue lors d'un abattage en masse.

Cerf

Si les mêmes modèles sont constatés dans l'acquisition des bisons pour les deux couches, ce n'est plus tout à fait le cas pour le Cerf. En G7, les animaux sont morts à deux périodes de l'année : au printemps et à fin de l'été-début automne et les profils de mortalité mettent en évidence une légère prépondérance des jeunes adultes. La présence de femelles est attestée puisque des juvéniles sont présents.

Au printemps, les femelles mettent bas en mai-juin, période documentée ici. À ce moment là, elles s'isolent et les jeunes adultes peuvent alors être plus nombreux au sein des hardes. La fin de l'été-début automne correspond à la période du rut. Les jeunes adultes n'y participent pas et s'éloignent des harems. La prédation du Cerf serait orientée vers le gibier le plus aisé à localiser au printemps et le moins dangereux à approcher à la fin de la bonne saison, les mâles dominants étant facilement irascibles lorsque le harem est approché.

En I-J, la fin de l'été et l'automne sont les seules périodes observées. Elles correspondent au rut puis à la dispersion des individus en petits groupes. Le profil de mortalité couplerait ces deux événements, expliquant la présence quasi équivalente de juvéniles (chasse de hardes à l'automne) et d'adultes (chasse de harems à la fin de l'été).

Chevreuil

Ce taxon est uniquement exploité en I-J. La présence de mâle n'est pas démontrée d'après les vestiges osseux, par contre celle de femelles est déduite de la présence de jeunes individus. Les indices de saisonnalité indiquent la mort d'individus durant l'automne et au début de l'hiver, période durant laquelle les animaux peuvent se rassembler en hardes de taille plus importante que le reste de l'année, plusieurs femelles suitées pouvant s'associer (Carruette *et al.*, 2004).

Les hommes ont pu être intéressés par ce regroupement et en profiter pour obtenir quelques individus. Toutefois, un seul indice d'exploitation des carcasses est observé pour cet ongulé. Il s'agit de stries de dépouillement sur une phalange II. Le statut du Chevreuil dans l'économie alimentaire des Néandertaliens n'est pas explicite, chasse et/ou charognage pouvant tout aussi bien être retenue.

Quelle que soit la saison considérée, la prédation n'est jamais orientée sur l'acquisition d'individus isolés pour le Bison et le Cerf. La chasse de petits troupeaux permet d'obtenir plusieurs animaux en une seule fois, ce qui peut être recherché pour constituer un stock de ressources alimentaires soit à la fin du printemps, lorsque les réserves sont épuisées, soit à la fin la belle saison, en prévision de l'hiver suivant ; ces deux périodes correspondant aux épisodes de chasses observés.

V.2. NATURE DE L'OCCUPATION ET GESTION DES RESSOURCES ANIMALES

L'hypothèse d'une acquisition des bisons en utilisant la particularité morpho-topographique du site est avancée sur la base des profils de mortalité et de la nature des troupeaux exploités. Dans ce cas, les carcasses étaient initialement entières et les sous-représentations observées dans les profils squelettiques seraient corrélées à l'importante conservation différentielle, conjuguée à l'impact des Carnivores (destruction ou emport de parties squelettiques) et à la forte fragmentation post-dépositionnelle. Un transport par les hommes d'une partie des carcasses vers un autre lieu est possible, mais serait anecdotique puisque les différents os longs sont bien représentés.

Si la fragmentation et l'activité des carnivores sont en partie responsables des disparités observées dans les profils des cerfs, ce n'est pas le cas de la conservation différentielle (absence de corrélation significative entre le %survie et la densité osseuse). Le profil squelettique de I-J met en avant la prépondérance du squelette appendiculaire et de la tête qui sont les parties les plus riches. Le squelette axial a soit été délaissé sur le lieu d'abattage soit il était présent sur le site et n'est pas déterminé car trop fragmenté et/ou l'attribution spécifique des portions de côte, notamment, n'est pas évidente puisque plusieurs taxons de taille similaire sont présents pour le même assemblage.

En G7, les squelettes appendiculaire et céphalique sont les mieux représentés, mais le rachis est également observé. Les deux schémas exposés précédemment sont également possibles : transport d'une partie des carcasses sur le site ou carcasse entière mais filtre taphonomique et/ou biais de détermination aboutissant à certaines disparités dans les profils squelettiques. Par contre, pour les deux couches, la présence des éléments squelettiques les plus riches tend à exclure l'hypothèse d'un transport vers un autre lieu.

Différents épisodes de chasse sont à l'origine de l'accumulation des bisons et des cerfs de G7 et I-J ; ils interviennent à des moments distincts de l'année et semblent tributaires des mêmes groupes humains, les similitudes dans les productions lithiques étant fortes (Faivre, 2008). Il en est de

même dans l'exploitation des carcasses des bisons et leur traitement, qui met en avant le prélèvement de la viande et de la moelle pour les deux ongulés chassés.

Des dissemblances sont tout de même relevées comme une acquisition des cerfs au sein de troupeaux de nature différente, ou bien les proportions des matières premières (silex *versus* quartz-quartzites) qui évoluent, mêmes s'il s'agit toujours de roches d'origine locale. L'environnement semble également connaître un changement, une ambiance plus froide étant perçue en G7 avec la présence du Renne et de l'Isatis, alors que les taxons de milieu forestier sont plus importants en I-J.

Sur la base de ces observations, l'hypothèse de groupes humains partageant les mêmes traditions culturelles et venant occuper régulièrement le site, dans le cas d'épisodes de chasse, est envisageable. Cette réutilisation du site se ferait sur plusieurs générations et expliquerait les différences observées.

Ainsi, les couches I-J et G7 sont sans aucun doute à rapprocher de part la pérennité des traditions techniques et des modalités d'exploitation des ressources animales semblables. Cependant, l'étude distincte de ces deux ensembles se justifie par les changements climatiques observés et l'échelle de temps suffisamment longue pour enregistrer ces variations. Cette séparation permet de mieux apprécier les dissemblances et similitudes des deux assemblages qui ne seraient pas perçues s'ils étaient regroupés comme une seule entité.

CHAPITRE X
Couches G5-G6
(secteur central, Moustérien)

Sur la base de l'analyse techno-économique (Faivre, 2008) les couches G5 et G6 sont considérées comme une seule et même entité[1]. On rappellera que l'attribution du matériel à l'une ou l'autre couche demeurait parfois incertaine avec les dénominations G ou G?.

Comme d'autres couches G (G1 à G4) sont également présentes dans ce secteur, l'étude du matériel s'est tout d'abord orientée vers une analyse spatiale des vestiges (horizontale et verticale), afin d'attribuer avec certitude les vestiges aux couches G5-G6.

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.2. ANALYSE SPATIALE

La distribution spatiale des vestiges correspond à une vaste surface (fig-X.1a). Une petite partie des vestiges coordonnés (n=10) se trouve dans le secteur du porche Ouest (carrés 15 à 17 et X à XIII), or les couches G5-G6 ne sont présentes que dans le secteur central. Ce matériel est donc exclu de la suite de l'étude.

D'autres restes fauniques ne sont pas retenus car leurs altitudes sont aberrantes ; elles correspondent à des parties non fouillées (il s'agit probablement d'erreurs dues à l'enregistrement/marquage du matériel). Onze restes sont concernés et se répartissent dans les carrés 21.IX, 22.VI, 22.VII, 22.VIII, 26.X et 27.V. Afin de simplifier la lecture des figures X.1 et X.2, ces carrés ne sont pas figurés.

Un constat ressort suite à la distribution horizontale des vestiges : la présence de deux zones vides de tout matériel. Elles concernent les carrés 18-20/X-XII et 22-24/II-VIII soit environ 20 m². Or, en considérant les témoins stratigraphiques présents à ce jour sur le site, il est évident que ces carrés ont été fouillés. Ainsi, sur les 80 m² du secteur central, environ un-quart du matériel serait absent.

[1] - la distinction résultant des méthodes de fouilles horizontales

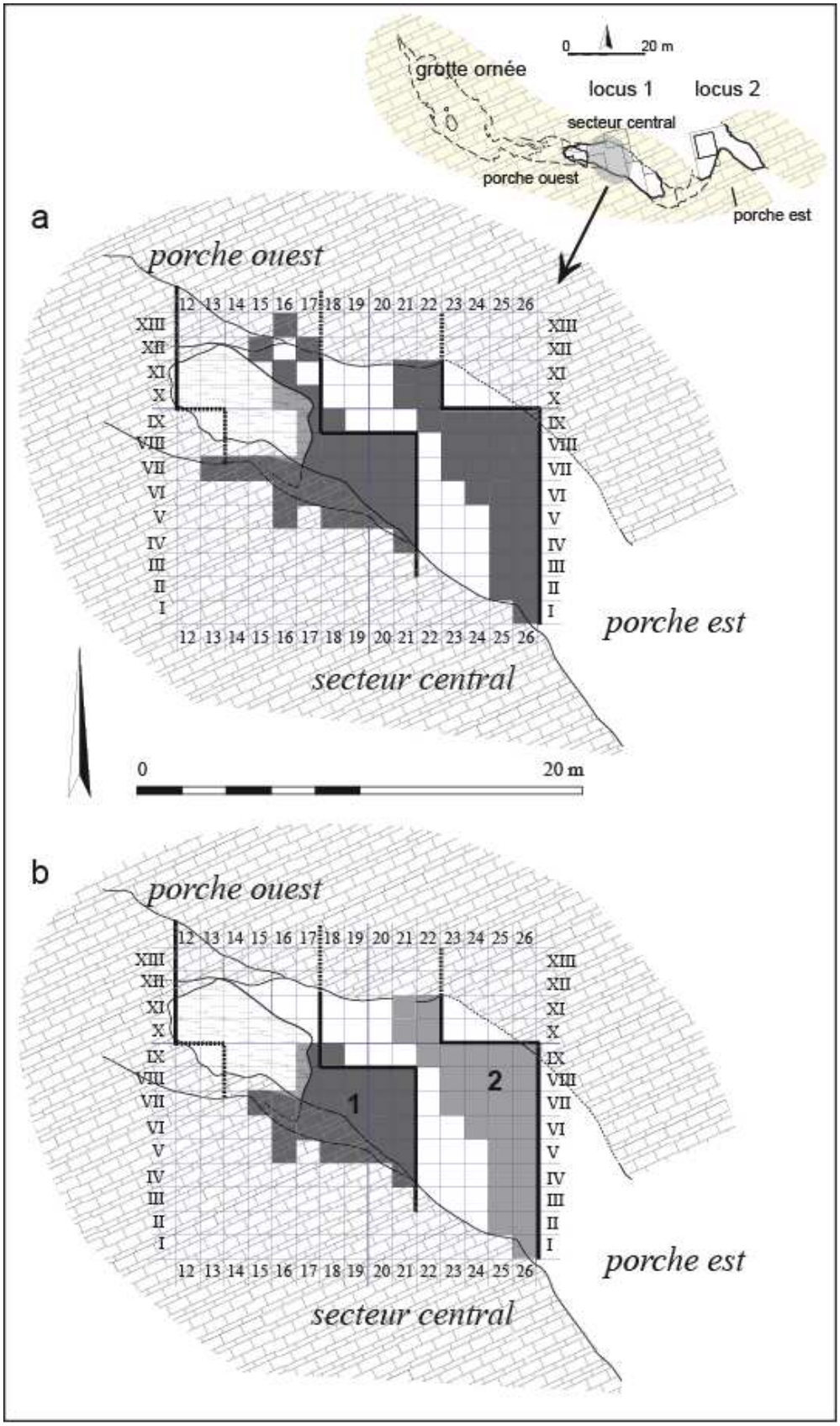


Figure X.1 - Couches G5-G6 ; répartition spatiale du matériel archéologique des couches G+G?+G5+G6
A - avant réattribution ; B - matériel attribué à G5-G6. 1 = zone 1 (comprend le matériel de la coupe 21/22, *cf. infra*) ; 2 = zone 2

Suite à la répartition verticale des vestiges (fig-X.2), huit autres vestiges fauniques sont éliminés, leur distribution n'étant pas assez profonde par rapport au reste du matériel. Ces vestiges sont répartis dans les carrés 14.VIII, 15.VII, 17.VIII, 20.VII, 21.VI et 21.VIII.

Au final, 29 restes osseux sont éliminés de cette étude sur 962 restes étudiés.

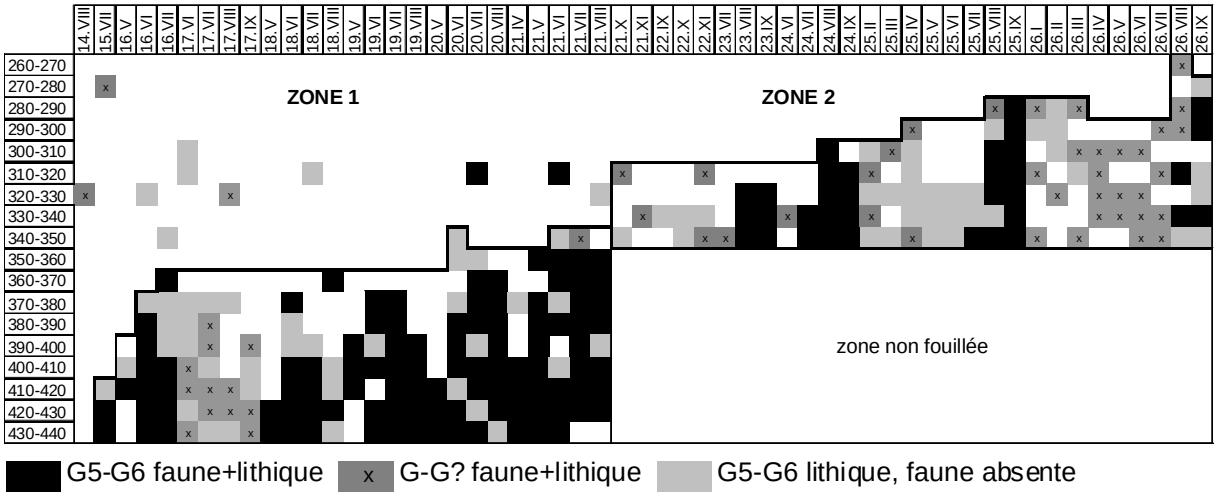


Figure X.2 - Couches G5-G6 ; répartition spatiale du matériel archéologique par carré en fonction des altitudes (colonne de gauche)

L'analyse spatiale souligne la présence de deux zones distinctes. Une première (zone 1) comprend la majorité des vestiges coordonnés en G5-G6 et concerne les carrés 15 à 21 et IV à IX.

Une autre zone est présente plus à l'est (zone 2). L'existence d'un pendage Est-Ouest expliquerait la présence des vestiges de la zone 2 (à l'Est) à des altitudes plus élevées. Ce pendage est déjà observé pour la couche E, située environ à 1 mètre au-dessus.

Par ailleurs, lors des campagnes de terrain 2007-2009, la coupe 21/22 a été fouillée. En raison des profondeurs identiques et de la continuité géographique, les vestiges recueillis en 22.VI, 22.VII et 22.VIII, de -350 à -390, sont intégrés à l'ensemble osseux de la zone 1. Le matériel issu des carrés 22.III, 22.IV et 22.V est par contre exclu, car ces carrés sont proches de la paroi qui semble influencer la mise en place des dépôts dans ce secteur (remaniements par soutirage ?).

I.2. REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

La surface fouillée de la zone 1 est de 26m² (sur une épaisseur variant de 40 cm à 1 mètre), celle de la zone 2 de 29 m² (sur une épaisseur variant de 40 à 70 cm). Concernant cette dernière, certains carrés ne comprennent aucun vestige (ex. carrés 24 à 22 et II à V), alors qu'aucune zone stérile n'est mentionnée dans les rapports de fouille par F. Champagne. La perte d'une partie du

matériel archéologique lors de son stockage est envisageable[2]. Le matériel absent concernerait surtout la zone 2, il n'y aucun vestiges fauniques pour certains carrés. Un stockage du matériel par couche et carré pourrait entraîner ce déficit si une ou plusieurs caisses étaient perdues.

Ainsi, l'assemblage de la zone 2 ne serait pas représentatif du stock osseux initialement présent. De plus, un déficit est également observé au sein d'un même carré en fonction des altitudes (*cf*. fig-X.2, le carré 26.VIII par exemple). Ce deuxième cas est également observé pour la zone 1 ; il est d'autant plus marquant que, pour les tranches de décapage pour lesquelles aucun vestige osseux n'a été enregistré, des vestiges lithiques sont coordonnées, comme pour la travée 20.

Par ailleurs, la distribution des sachets de non coordonnés met en évidence un tamisage non systématique. Des sachets sont absents à certaines profondeurs, ou manquent pour le carré entier pour la zone 1 (fig-X.3). Cette constatation est encore plus évidente pour la zone 2. En effet, 20 sachets de non coordonnés sont décomptés sur les 155[3] sachets attendus !

	15.VII	16.V	16.VI	16.VII	17.V	17.VI	17.VII	17.VIII	17.IX	18.V	18.VI	18.VII	18.VIII	19.V	**19.VI**	19.VII	19.VIII	20.V	20.VI	20.VII	20.VIII	21.IV	**21.V**	21.VI	**21.VII**	21.VIII
350-360																			G6				**G6**		**G5**	G5
360-370																							**G6**	G6	**G5**	
370-380											G5				**G6**					G5		G6	**G6**	G6	**G5**	G5
380-390															**G6**					G5-G6			**G6**	G6	**G5**	G5
390-400											G5	G6		G6	**G6**	G5				G6			**G6**	G5	**G5**	
400-410	G6			G6											**G6**	G6	G5	G6	G6	G6	G5-G6	G6	**G6**	G6		G5
410-420			G6									G6			**G6**		G6	G6	G6	G5	G6	G6	**G6**	G6	**G5**	G5
420-430	G6										G6	G6	G6	G6	**G6**	G5	G5	G6	G6	G6	G5	G6	**G6**	G6	**G5**	G5
430-440			G6	G6							G6		G6		**G6**	G6		G6	G6	G6	G6	G6	**G6**		**G5**	

Figure X.3 - Couches G5-G6 ; répartition des sachets de matériel non coordonnés de la zone 1
Encadré en gras : carrés témoins retenus

I.3. APPORTS DE L'ÉCHANTILLONNAGE

Comme pour les autres couches moustériennes, l'absence d'une partie des sachets de non coordonnés motive la sélection de carrés-témoins dont les vestiges sont triés et décomptés en fonction de leur histologie et de leur dimension.

Cette démarche ne concerne que les sachets de non coordonnés de la zone 1, pour lesquels une relative continuité dans la distribution est constatée ; ceux de la zone 2 étant trop peu nombreux. Pour cette deuxième zone, l'ensemble des sachets est tout de même trié pour sortir le matériel ensuite intégré à la catégorie > 5 (*cf.* chapitre II).

La répartition des fragments selon leur histologie montre que les restes de nature compacte prédominent (69 %), à l'exception de la zone 2 pour laquelle les restes dentaires sont majoritaires (tab-X.1). Cette différence résulte sans aucun doute des méthodes de fouille/stockage puisque pour ce secteur les vestiges non coordonnés sont quasi absents, alors qu'en parallèle les éléments

[2] - le matériel déposé à l'IPGQ (actuel laboratoire PACEA) pour une étude préliminaire, toutes couches confondues (F. Prat, puis J.-L. Guadelli) a été récupéré dans sa totalité suite à une démarche auprès de cet institut (*via* D. Armand, ingénieur d'étude et responsable des collections)
[3] - ce nombre correspond au nombre de décapages de 10 cm des différents carrés de la zone 2

déterminables (*i.e.* les dents) étaient systématiquement côtés. Par contre, quelle que soit la zone considérée, les éléments les moins denses (de nature spongieuse) sont les moins bien représentés.

	zone 1 < 5		zone 1 > 5		zone 2		Total	
	NR	**% NR**	**NR**	**% NR**	**NR**	**% NR**	**NR**	**% NR**
dent	0	*0*	215	*34*	187	*63*	402	*12*
compact	2035	*79*	271	*43*	91	*30*	2397	*69*
compact-spongieux	253	*10*	101	*16*	11	*4*	365	*10*
spongieux	271	*11*	48	*7*	9	*3*	328	*9*
total	**2559**		**635**		**298**		**3492**	

Tableau X.1 - Couches G5-G6 ; répartition des restes en fonction de leur histologie

D'après les restes décomptés des carrés-témoins, un NRestimé est calculé (*cf.* chapitre II pour la formule). Il est évident que l'estimation des 5925 restes (tab-X.2) est bien en deçà du nombre de restes initialement présents compte tenu de l'absence d'une partie des sachets de non coordonnés pour les deux zones.

carré	poids (gramme)	carrés témoins			*NR estimé*
		19.VI	21.V	21.VII	
	taux	11.9	2.3	5.75	*6.65*
15.VII	1020	86	443	177	*153*
16.VI	1160	98	504	202	*174*
16.VII	749	63	326	130	*113*
18.VI	585	49	254	102	*88*
18.VII	2220	186	965	386	*334*
18.VIII	2163	182	940	376	*325*
19.V	480	40	209	83	*72*
19.VI (135)	**1612**	**136**	**701**	**280**	***242***
19.VII	1410	118	613	245	*212*
19.VIII	1320	111	574	229	*198*
20.V	2052	172	892	357	*309*
20.VI	1952	164	849	339	*293*
20.VII	2724	229	1184	474	*410*
20.VIII	2546	214	1107	443	*383*
21.IV	2113	178	919	367	*318*
21.V (1601)	**3688**	**310**	**1603**	**641**	***555***
21.VI	2888	243	1256	502	*434*
21.VII (823)	**4731**	**398**	**2057**	**823**	***711***
21.VIII	4000	336	1739	696	*601*
Total NR estimé		3313	17135	6852	*5925*

Tableau X.2 - Couches G5-G6 ; estimation du NR d'après les carrés-témoins

entre parenthèse : NRtot. décompté du carré ; en gras : carrés-témoins

I.4. SPECTRE FAUNIQUE

Le spectre faunique est composé de 12 taxons pour la zone 1 et 8 taxons pour la zone 2 (tab-X.3). Les Herbivores sont les plus nombreux, avec prédominance du Bison, suivi du Cerf pour les deux zones. Par contre, un seul carnivore est présent dans la zone 2 (le Renard) alors qu'ils sont au nombre de quatre pour la zone 1, le Renard y étant majoritaire.

	Zone 1			Zone 2			Total		
	NRD	%NRD	NMIc	NRD	%NRD	NMIc	NRD	%NRD	NMIc
Bison	170	52	20 (4/16)	152	76	28 (5/23)	322	61	44 (9/35)
Cheval	25	8	3 (2/1)	10	5	5 (1/4)	35	7	7 (2/5)
Hydruntin	3	1	2 (0/2)	2	1	2 (0/2)	5	1	3 (0/3)
Sanglier	2	0,5	1 (0/1)	3	1,5	1 (0/1)	5	1	1 (0/1)
Cerf	56	17	8 (1/7)	22	11	6 (0/6)	78	14,5	14 (1/13)
Renne	19	6	6 (0/6)	7	4	3 (0/3)	26	5	6 (0/6)
Chevreuil	1	0,5	1 (0/1)	-	-	-	1	0,5	1 (0/1)
Chamois	11	3	2 (0/2)	1	0,5	1 (0/1)	12	2	2 (0/2)
Ours	6	2	2 (0/2)	-	-	-	6	1	2 (0/2)
Hyène	5	1,5	2 (1/1)	-	-	-	5	1	2 (1/1)
Renard	23	7	3 (1/2)	2	1	1 (0/1)	25	5	3 (1/2)
Putois	4	1,5	3 (0/3)	-	-	-	4	1	3 (0/3)
Herbivores	287	90	43	197	99	46	484	93	78
Carnivores	38	10	10	2	1	1	40	7	10
TOTAL	**325**	**100**	**53**	**199**	**100**	**47**	**524**	**100**	**88**

Tableau X.3 - Couches G5-G6 ; spectre faunique. NMIc : total (juvénile/adulte)

Afin de mieux apprécier l'abondance relative de chaque taxon, les deux zones sont comparées (tab-X.4). Le NRD est préféré au NMI (Grayson, 1984) en raison des différences de taille des échantillons. Seuls les ongulés sont considérés, les Carnivores étant trop peu nombreux dans la zone 2. Une corrélation très hautement significative est observée entre les deux zones (*rho* : 0,9 ; $p < 0,001$) confirmant l'hypothèse d'origine une accumulation similaire.

	zone 1		zone 2	
	NRD	rang	NRD	rang
Bison	170	1	152	1
Cheval	25	3	10	3
Hydruntin	3	6	2	6
Sanglier	2	7	3	5
Cerf	56	2	22	2
Renne	19	4	7	4
Chevreuil	1	8	-	-
Chamois	11	5	1	7

Tableau X.4 - Couches G5-G6 ; composition taxonomique par zone fouillée et rang des différents taxons

Sur les douze taxons, seul le Chevreuil n'est pas retenu pour la suite de l'analyse. En effet, cette espèce n'est représentée que par une molaire (M3 supérieure droite). Ce reste peut avoir chuté dans la cavité par ruissellement depuis le plateau, phénomène démontré pour d'autres gisements, comme l'Igue du Gral ou l'Igue des Rameaux (Coumont, 2006).

I.5. DONNÉES QUANTITATIVES

Les données quantitatives sont résumées dans le tableau X.5. Certaines informations ne sont pas disponibles pour la zone 2 en raison du biais dû à la représentativité des sachets de non coordonnés.

	zone 1	zone 2
> 5 cm	798	300
dont NRD	325	199
dont fœtus	6	-
dont os brûlés	29	2
dont coprolithes (< 1 cm)	22	-
< 5 cm	2699	?
NRtot. estimé	8400	?
Taux de détermination**	3,9	?

Tableau X.5 - Couches G5-G6 ; quantification de l'assemblage osseux
? : donnée non disponible ; - : absent

Le taux de détermination est faible (3,9 %) ; il n'est calculé que pour la zone 1. Les fragments de coprolithes de la zone 1 sont tous issus des refus de tamis de la rectification de la coupe 21/22. Le tamisage à l'eau avec une maille fine est certainement à l'origine de leur présence puisque ces vestiges font systématiquement moins de 1 cm.

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL

II.1. PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE ET NOMBRE D'INDIVIDUS

La figuration des profils squelettiques en présence/absence par segments anatomiques met en évidence (fig-X.4 et X.5) :

- une meilleure représentation des dents pour les Carnivores comme pour les Herbivores ;
- les éléments squelettiques de nature spongieuse (vertèbres, côtes, os des ceintures, os courts et phalanges) sont peu nombreux pour la majorité des taxons ;
- des profils plus complets pour la zone 1 (en relation avec un plus grand effectif) ;
- les deux taxons présentant le profil squelettique le plus complet sont ceux dont le nombre de restes est le plus important : le Bison et le Cerf.

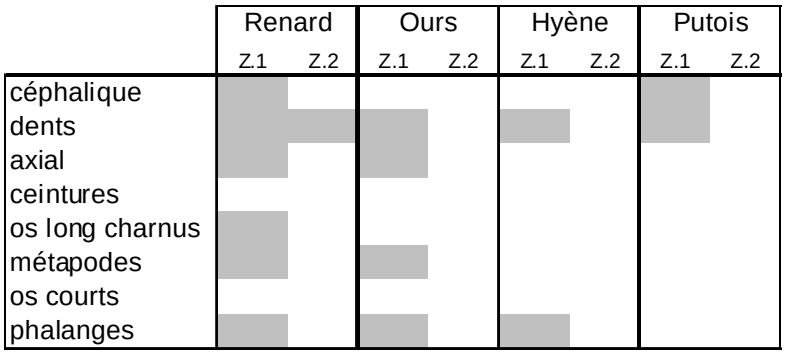


Figure X.4 - Couches G5-G6 ; Carnivores, présence/absence des segments anatomiques (zone grisée : présence)
Z.1 : zone 1 ; Z.2 : zone 2

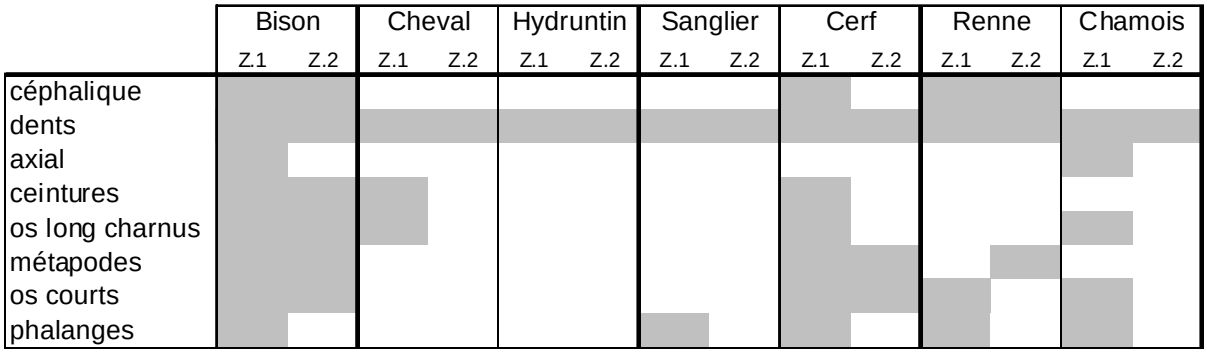


Figure X.5 - Couches G5-G6 ; Herbivores, présence/absence des segments anatomiques (zone grisée : présence)
Z.1 : zone 1 ; Z.2 : zone 2

✓ **Le Bison (NMIc = 44 ; les deux zones confondues)**

Le détail des éléments squelettiques de Bison est donné dans le tableau X.6. Les juvéniles ne sont représentés que par des restes dentaires pour les deux zones.

La tête

- zone 1 : 30 dents supérieures isolées et un maxillaire avec M1 et M2, 44 dents inférieures isolées ; deux portions de mandibules gauches avec dents (une P4 à M3, l'autre M2 et M3) : neuf fragments de mandibule sans dents (deux processus condylaires droits, un processus coronoïde gauche, une portion correspondant à la partie incisive d'une hémi-mandibule gauche, une autre à la symphyse entre les deux hémi-mandibules et enfin quatre portion de branches horizontales -partie basales-) ; deux rochers ;
- zone 2. Un fragment de cheville osseuse, deux rochers, quatre fragments de mandibule sans dents (trois processus condylaires et une base de branche horizontale) et deux fragments de mandibule avec dents (une avec P4 à M3 droites, l'autre avec M1 gauche).

Les restes dentaires sont à chaque fois les plus nombreux et permettent de décompter, d'après le degré d'usure des surfaces occlusales et la recherche d'appariements :

- zone 1 : 20 individus, avec quatre juvéniles, cinq jeunes adultes, dix adultes et un vieil individu (tab-X.7) ;
- zone 2 : 28 individus avec cinq juvéniles, six jeunes adultes, quinze adultes et deux sujets vieux (tab-X.8).

Si les deux zones sont combinées, le NMI est alors de 44 bovinés : 9 juvéniles, 9 jeunes adultes, 23 adultes et 3 vieux sujets. Ce nombre n'est pas si considérable puisque ces animaux sont répartis sur l'ensemble de la couche, soit une soixantaine de mètres-carrés sur 40 cm à 1 mètre d'épaisseur.

	zone 1		zone 2		Total		
	NR	NME	NR	NME	NR	NME	%survie
processus cornual			1	1	1	1	1,9
rocher	2	2	2	2	4	4	7,7
maxillaire avec dents	1	1			1	1	1,9
mandibule avec dents	2	2	2	2	4	3	-
mandibule sans dents	9	6	4	3	13	8	-
mandibule total	11	8	6	5	17	11	21,1
dents isolées supérieures	33	31	43	43	76	73	-
dents isolées inférieures	44	39	55	55	99	94	-
dents isolées total	77	70	98	98	175	167	-
Total tête	*91*	*81*	*107*	*106*	*198*	*184*	-
cervicales							
thoraciques	2	1			2	1	0,3
lombaires							
sacrales							
caudales							
côte							
Total axial	*2*	*1*			*2*	*1*	-
scapula	1	1	3	3	4	3	5,8
coxal	1	1	3	3	4	4	7,7
Total ceintures	*2*	*2*	*6*	*6*	*8*	*7*	-
humérus	1	1	3	2	4	3	5,8
radius	5	4			5	4	7,7
ulna	1	1			1	1	1,9
métacarpe	5	3	2	1	7	3	5,8
fémur	7	2	2	1	9	2	3,8
tibia	24	11	9	5	33	14	26,9
métatarse	6	3	2	1	8	3	5,8
Total os longs	*49*	*25*	*18*	*10*	*67*	*30*	-
carpiens	1	1	1	1	2	2	3,8
patella							
malléole							
tarsiens							
sésamoïdes	1	1	1	1	2	2	-
Total os courts	*2*	*2*	*2*	*2*	*4*	*4*	-
phalange I							
phalange II	1	1			1	1	0,5
phalange III	1	1			1	1	0,5
Total phalanges	*2*	*2*			*2*	*2*	-
Total	**148**	**113**	**130**	**121**	**281**	**227**	**-**

Tableau X.6 - Couches G5-G6 ; décompte des restes de Bisons adultes

Juvénile	Juvénile	Juvénile	Juvénile	Jeune adulte	NMIc
DI1 G&D DI2 G DI4 G DP3 inf G&D DP4 inf G&D DP2 sup G	*DI1 G* *DI2 G* DP4 inf G&D DP3 sup G	DI2 G DP4 inf G&D *DP4 sup D* *M1 sup D*	DI2 G DP4 inf G&D	2 incisives P3 sup D M2 sup G	
Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Adulte	
2 incisives P4 inf D M1 inf G&D	P2 inf G&D P3 inf D M3 inf G M3 sup G&D	P3 sup D M1 sup D M3 sup D	2 incisives *P4-M3 inf G* P2 sup G P4 sup D	P2 inf D P4 inf D P3 sup D M2 sup G M3 sup D	
Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	
1 incisive P3 inf G&D M1 inf G M3 inf D P3 sup D	1 incisive P3 inf D M2 inf G M3 inf D P3 sup G M3 sup D	P3 inf D P2 sup G&D P4 sup D *M1 sup G* *M2 sup G*	2 incisives P3 inf D M1 inf G M3 inf D P2 sup G&D P4 sup D M1 sup G M3 sup D	2 incisives P2 inf G&D *M2 inf G* *M3 inf G* M3 inf D P2 sup G P4 sup D M2 sup G M3 sup D	20
Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte	
M1 inf D	2 incisives P3 inf G M2 inf G P2 sup G&D M1 sup D M3 sup G&D	2 incisives P3 inf D M1 inf G P2 sup G P2 sup D M3 sup G	1 incisive M1 inf G P2 sup G&D	2 incisives P2 inf G P3 inf D M1 inf P2 sup G M2 sup D	

Tableau X.7 - Couches G5-G6 ; Bison, zone 1 : détail du nombre d'individus
en italique : appariements ou série dentaire

Juvénile	Juvénile	juvénile	juvénile	Juvénile	Jeune adulte	NMIc
DI1 G DI4 G DP4 inf G&D DP3 sup G	DI1 D DI4 G *DP4 inf G* *M1 inf G* DP2 sup G DP4 sup G	DI2 D DP4 inf G&D DP3 sup D DP4 sup G	DP4 inf G&D	DP4 inf	*P2 inf D* *P3 inf D* *P4 inf D* P4 sup G	
Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Jeune adulte	Adulte	
P2 inf D M3 inf D M3 sup G&D	M1 inf D M1 sup D	M2 inf D *M2 inf G* *M3 inf G*	M2 inf G&D M3 sup D	P2 inf D M2 inf G M2 sup G&D	P3 inf G M2 sup G&D	
Adulte	Adulte	Adulte	Adule	Adulte	Adulte	
P2 inf D M1 inf G&D M3 inf G M2 sup G	2 incisives P4 inf G M1 sup D M3 sup D	P2 sup D M1 sup G *M2 sup D* *M3 sup D*	P2 inf G P4 inf D M1 inf D M3 inf G&D P2 sup D M1 sup G&D M3 sup G&D	1 incisive P3 inf G&D M1 inf D M3 inf G&D P2 sup D M1 sup G M3 sup G&D	2 incisives P2 inf G M2 inf G&D P3 sup D *M1 sup G* *M2 sup G* M2 sup D	28
Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	
M2 inf G&D M1 sup G	P2 sup G&D M2 sup G	M2 sup D M3 sup G	M1 sup G	M1 sup G&D	P4 inf G M2 inf G&D P3 sup G M3 sup G	
		Adulte	Adulte	Vieil adulte	Vieil adulte	
		P3 inf G *M1-M3 inf D* M1 sup G&D M3 sup G	*P3-M3 inf G* *P4-M3 inf D* P3 sup G	incisive P2 inf D *P4-M1 inf D* *P2-M1 inf G* P2 sup D M2 sup D	P3 inf D M2 sup D	

Tableau X.8 - Couches G5-G6 ; Bison, zone 2 : détail du nombre d'individus
en italique : série dentaire

Le squelette axial
- zone 1 : deux fragments de thoraciques (une moitié distale de corps et un processus épineux) ;
- zone 2 : absence des côtes et vertèbres.

Les ceintures
- zone 1 : un bord caudal de scapula et une épine sciatique de coxal ;
- zone 2 : absence du coxal. Trois fragments de scapula : un bord caudal de scapula droite, une cavité glénoïde gauche et une autre droite prolongée par une partie du bord caudal, du bord crânial et de l'épine (fig-X.6). C'est la seule scapula (toutes couches moustériennes confondues) présentant une conservation aussi complète.



Figure X.6 - Couches G5-G6, zone 2 ; scapula droite de Bison (vue latérale). Échelle : 3 cm

Les os longs charnus
- zone 1 : un seul fragment d'extrémité proximale (radius) et trente-sept fragments diaphysaires : un d'humérus, quatre de radius, six de fémur et vingt-quatre de tibia (NME=11) soit environ quatre fois plus de fragments que les autres os longs. Les nombreuses particularités morphologiques de cet os peuvent expliquer son effectif plus important ; tout comme sa meilleure conservation. En effet, les circonférences des diaphyses sont relativement complètes alors qu'elles sont conservées sur moins du quart pour les autres os longs.
- zone 2 : une extrémité distale d'humérus et une proximale de tibia ; deux diaphyses humérales, deux fémorales et huit tibiales.

Les métapodes
- zone 1. Quatre extrémités proximales, cinq distales et une diaphyse de métacarpe (NME=3). Cinq portions diaphysaires de métatarse (NME=3). Toutes les extrémités articulaires de métacarpe sont fragmentées, exceptée une qui correspond à un individu mâle (*cf.* chapitre IV) ;
- zone 2. Une extrémité proximale et une diaphyse de métacarpe. Deux portions diaphysaire de métatarse.

Les os courts
- zone 1 : un os crochu gauche et un sésamoïde ;
- zone 2 : un pisiforme droit et un sésamoïde.

Les phalanges
- zone 1. Une phalange II, une phalange III ; toutes deux entières ;
- zone 2. Aucune phalange.

Les mêmes tendances s'observent dans les profils squelettiques de Bison des deux zones (fig-X.7) : absence ou forte sous-représentation des éléments de nature spongieuse, nombre relativement important de restes dentaires et assez bonne représentation des os longs, mais uniquement des portions diaphysaires. Pour ces derniers, les os du membre postérieur sont mieux représentés.

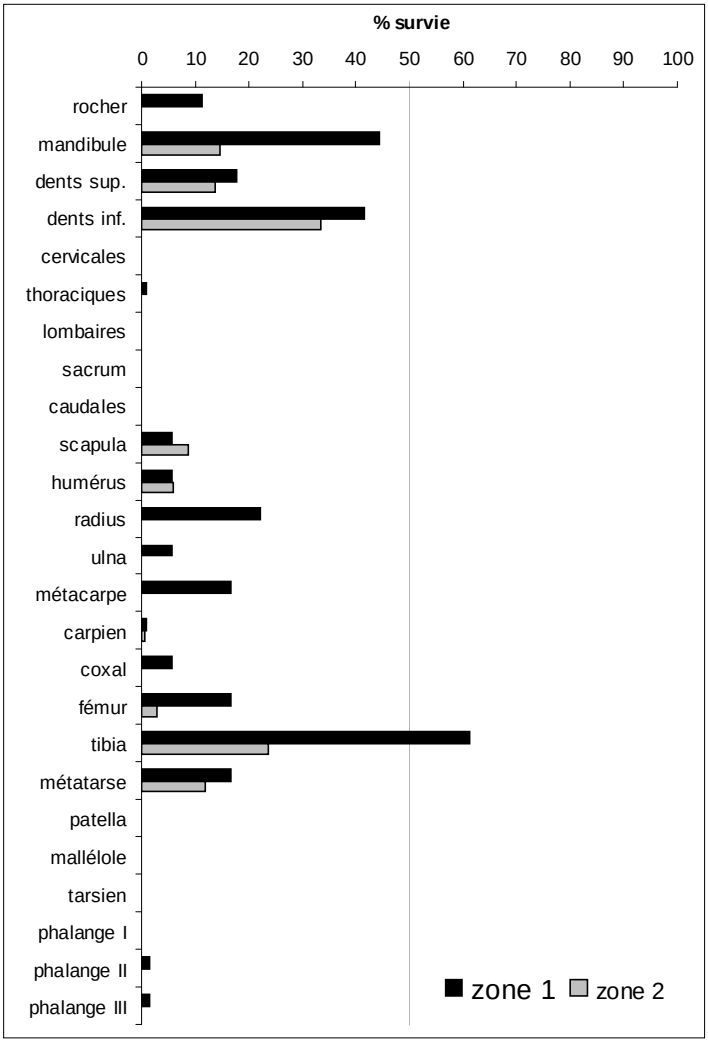


Figure X.7 - Couches G5-G6 ; Bison, profil squelettique des individus adultes

✓ **Le Cerf (NMIc = 12 ; les deux zones confondues)**

Le détail des éléments squelettiques de Cerf est donné dans le tableau X.9. Les juvéniles ne sont représentés que par des restes dentaires (excepté une portion diaphysaire de métacarpe dans la zone 1).

La tête

- zone 1 : trois rochers, trois fragments de mandibule (une branche montante et deux portions basales de branche horizontale) et des dents isolées ;
- zone 2 : uniquement des dents isolées.

Les restes dentaires permettent d'établir la présence de :

- zone 1 : 8 individus avec un juvénile, un jeune, cinq adultes et un vieil individu (tab-X.10) ;
- zone 2 : 6 individus avec un jeune, quatre adultes et un adulte très âgé (tab-X.10).

Si les deux zones sont regroupées, le NMIc est alors deux 12 Cerfs : 1 juvénile, 1 jeune adulte, 8 adultes et deux vieux sujets.

	zone 1		zone 2		Total		
	NR	NME	NR	NME	NR	NME	%survie
rocher	3	3			3	3	15
mandibule avec dents	3	3			3	3	-
mandibule sans dents	3	2			3	2	-
mandibule total	6	5			6	5	25
dents isolées supérieures	11	11	10	10	21	21	15
dents isolées inférieures	15	15	9	9	24	24	12
dents isolées total	26	26	19	19	45	45	-
Total tête	*35*	*34*	*19*	*19*	*54*	*53*	-
Total axial	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	-
scapula	1	1			1	1	5
coxal	1	1			1	1	5
Total ceintures	*2*	*2*			*2*	*2*	-
humérus	3	1			3	1	5
radius							
ulna							
métacarpe							
fémur	3	1			3	1	5
tibia	3	3	1	1	4	3	15
métatarse	2	1	1	1	3	1	5
Total os longs	*11*	*6*	*2*	*2*	*13*	*6*	-
carpiens							
patella							
malléole							
tarsiens			1	1	1	1	1
sésamoïdes	1	1			1	1	-
Total os courts	*1*	*1*	*1*	*1*	*2*	*2*	-
phalange I	1	1			1	1	1,25
phalange II	1	1			1	1	1,25
phalange III							
phalange vestigielle	2	2			2	2	0,8
Total phalanges	*4*	*4*			*4*	*4*	-
Total	**53**	**47**	**22**	**22**	**75**	**67**	**-**

Tableau X.9 - Couches G5-G6 ; décompte des restes de Cerfs adultes

	NMIc	Juvénile	Jeune adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil Adulte
zone 1	8	DP4 inf D *DP4 inf G* *M1 inf G*	I2 D M3 inf D	P2 inf G P4 inf D	P2 inf G&D M2 inf D P3 sup D M2 sup G	P2 inf D P4 inf D crache P4 sup D M2 sup G	P2 inf G *P3-M3 inf D* P3 sup G&D M2 sup G M3 sup D	*P2 inf G* *P3 inf G* M3 inf D M3 sup G	P2 inf *P4 inf G* *M1 inf G*

	NMIc	Jeune adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte
zone 2	6	I1 G I2 D P4 inf D	M1 inf D M3 inf D crache M2 sup D	M3 inf G&D M2 sup D	P3 inf G M2 inf D *P3-M3 sup G*	P3 inf D M1 sup G	*P3 inf G* *P4 inf G* M2 sup D

Tableau X.10 - Couches G5-G6 ; Cerf : détail du nombre d'individus
en italique : série dentaire

Le squelette axial, les ceintures
Segments anatomiques totalement absent
Les os longs charnus
- zone 1 : une extrémité distale d'humérus, deux diaphyses humérales, trois fémorales et trois tibiales ;
- zone 2 : une diaphyse tibiale.

Les métapodes
- zone 1 : une portion diaphysaire et une extrémité proximale de métatarse ; une diaphyse de métacarpe ;
- zone 2 : une portion diaphysaire de métatarse.

Les os courts
- zone 1 : un sésamoïde ;
- zone 2 : un calcanéus entier.

Les phalanges
- zone 1 : une phalange I, une phalange II (uniquement l'extrémité distale pour les deux) et deux phalanges vestigielles ;
- zone 2 : aucune phalange.

Le profil squelettique des cerfs de la zone 2 est largement incomplet. Seuls des restes dentaires et le bas de pattes postérieures sont présents. Le nombre d'éléments observé est un peu plus important pour la zone 1. Néanmoins, les os les plus fragiles sont nettement sous-représentés, comme les os des ceintures, les extrémités articulaires des os longs, les os courts et les phalanges. Le squelette axial est totalement absent. Ce schéma est, peu ou prou, celui observé pour les bisons.

- ✓ **Le Cheval (NMIc = 7 ; les deux zones confondues)**

Zone 1

Dix-neuf restes sont attribués au Cheval et se répartissent comme suit : douze dents isolées, une portion de scapula gauche (cavité glénoïde et départ du bord caudal) et douze portions diaphysaires d'os longs : trois d'humérus, deux de radius, une d'ulna, une de métacarpe, trois de fémur et deux de tibia ; la circonférence de ces ossements n'est jamais conservée sur plus du quart. Une des diaphyses fémorales est attribuée à un juvénile en raison de sa petite taille et de la texture poreuse de la surface corticale. Les restes dentaires mettent en évidence la présence de trois individus : deux juvéniles et un adulte (tab-X.11).

NMIc	Juvénile	Juvénile	Adulte
3	incisive DP4 sup G	DP4 sup G	incisive I3 inf G&D M3 inf G canine P4 sup D PM sup G M1 sup G M2 sup D

Tableau X.11 - Couches G5-G6, zone 1 ; Cheval : détail du nombre d'individus

Zone 2

Seuls des restes dentaires sont observés. Les dix dents isolées indiquent la présence de cinq individus : un juvénile, un jeune, deux adultes et un vieil individu (tab-X.12).

Si les deux zones sont considérées comme un seul ensemble, le NMI serait de 7 Chevaux : 2 juvéniles, 1 jeune adulte, 3 adultes et un vieux sujet.

NMIc	Juvénile	Jeune	Adulte	Adulte	Vieil Adulte
5	DP3 sup D	M3 inf D	I2 sup G P3 inf G M inf D PM sup	P4 inf G PM sup D	M inf P2 sup G

Tableau X.12 - Couches G5-G6, zone 2 ; Cheval : détail du nombre d'individus

✓ **L'Hydruntin (NMIc = 3 ; les deux zones confondues)**

Ce taxon n'est représenté que par des dents isolées :

- zone 1. Deux individus : un adulte (M3 supérieure gauche et jugale inférieure droite, toutes deux usées) et un vieux sujet (I2 inférieure droite, très usée) ;
- zone 2. Deux adultes documentés par deux molaires inférieures gauches usées (M2 et M3). Ces dents sont attribuées à deux adultes distincts car les facettes d'usures ne permettent pas de les apparier et les hauteurs de couronne diffèrent.

En considérant les deux zones comme une seule, le NMI serait alors de 3 : 2 adultes et un vieux sujet.

✓ **Le Sanglier (NMIc = 1 ; les deux zones confondues)**

Une incisive usée et une phalange vestigielle sont rapportées à cette espèce pour la zone 1 ; deux incisives et une prémolaire sont observées dans la zone 2. Tous ces restes appartiennent à deux individus adultes si les deux zones sont distinctes, ou à un seul suidé si elles sont regroupées.

✓ **Le Renne (NMIc = 6 ; les deux zones confondues)**

Zone 1

Les restes de Renne sont : 21 dents isolées, un semi-lunaire gauche, une portion proximale de phalange II et un fragment de bois (perche). Les dents isolées permettent de distinguer six individus (tab-X.13) : deux jeunes, trois adultes et un vieil individu. Tous les restes non dentaires appartiennent à un(des) individu(s) adulte(s).

Jeune	Jeune	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte	NMIc
M3 inf G	DP3	2 incisives	P2 inf G	M2 inf G	P3 sup D	
M2 sup D	DP4	P3 inf G	P4 sup D	P3 sup D		6
DP4 sup D	P3 à M2 sup G	M3 inf D	M3 sup D	M1 sup M2 sup D		

Tableau X.13 - Couches G5-G6, zone 1 ; Renne : détail du nombre d'individus

Zone 2

Cinq restes dentaires indiquent la présence de trois individus : un jeune (M3 inférieure droite non usée) et deux adultes, l'un représenté par une série dentaire (P4 à M2 inférieures droites), l'autre par deux dents isolées ne pouvant être rapportées à la série dentaire précédente (une P2 inférieure droite et une M3 inférieure droite). Un bois de massacre (fragment de crâne, meule et début de perche) et une diaphyse de métatarse complètent ce corpus. Tous ces restes peuvent être réattribués aux individus de la zone 1 si les deux secteurs sont regroupés.

✓ **Le Chamois (NMIc = 2 ; les deux zones confondues)**

- zone 1 : trois dents isolées qui donnent un adulte (P2 supérieure gauche et M1 supérieure droite usées) et un jeune adulte (M3 supérieure droite non usée) et huit restes osseux correspondant à l'adulte. Il s'agit de : un fragment d'extrémité proximale (tête) et distal (condyle) de fémur, une vertèbre cervicale, deux premières phalanges (une complète et une portion distale) et trois os courts (un capitato-trapézoïde droit, un os crochu gauche, une patella gauche).
- zone 2 : une incisive usée (=adulte)

Le profil squelettique du Chamois est celui qui diffère le plus des autres profils observés jusque là, avec peu de restes dentaires et plusieurs éléments de nature spongieuse, notamment vertèbre et os courts qui sont rarement présents pour les autres taxons.

✓ **Le Renard (NMIc = 3 ; les deux zones confondues)**

- zone 1 : dix dents isolées, deux extrémités proximales de radius, une d'ulna, une extrémité proximale et une distale de fémur, une diaphyse tibiale et une extrémité proximale et une distale de métapode (toutes les circonférences des os sont complètes) ; une extrémité articulaire de côte, un corps de lombaire, une vertèbre caudale et deux phalanges (une première et une seconde). Tous ces restes sont attribués à deux adultes (d'après les restes dentaires). Un juvénile est renseigné par la présence de deux déciduales et un radius non épiphysé aux deux extrémités ;
- zone 2 : une dent (I3 inférieure droite usée) et une portion de mandibule (processus condylaire). Ces deux restes correspondent à un adulte. Ils peuvent compléter le profil des Renards de la zone 1.

✓ **L'Ours (NMIc = 2 ; les deux zones confondues)**

Les restes d'Ours ne sont observés que dans la zone 1. D'après les restes dentaires, au moins deux individus sont présents : un juvénile (DP4 inférieure usée) et un adulte (deux canines usées). Outre ces trois dents isolées, les restes d'ursidés correspondent à une portion de côte, une poulie de métapode et une phalange II entière. Tous les éléments post-crâniens sont attribués à l'adulte. La présence de ces deux individus peut s'expliquer par leur mort durant l'hibernation.

✓ **L'Hyène (NMIc = 2 ; les deux zones confondues)**

Les cinq restes d'Hyène ont été découverts dans la zone 1. Quatre dents permettent d'établir le NMI : deux fragments de déciduales indiquent la présence d'un juvénile ; les deux autres (I2 supérieure gauche, M1 inférieure gauche usées) celle d'un adulte. Une deuxième phalange complète est attribuée à ce second individu.

✓ **Le Putois (NMIc = 3 ; les deux zones confondues)**

Trois individus adultes sont décomptés sur la base de trois mandibules gauches (avec dents usées). La canine inférieure gauche isolée peut être rapportée à l'une de ces mandibules. Tous les restes sont issus de la zone 1.

II.2. SAISONNALITÉ

✓ **Les os de fœtus**

Des ossements de fœtus sont présents au sein de l'assemblage de la zone 1. Il s'agit de six os longs d'Herbivores :

- une portion diaphysaire d'un os long indéterminé,
- un humérus et un tibia d'artiodactyle,
- deux humérus et un fémur de Cheval.

Les deux os d'artiodactyle sont trop petits pour distinguer les bovinés des cervidés. Quant aux os de fœtus de chevaux, seul l'un d'entre eux est complet et permet d'estimer l'âge de l'animal d'après la longueur de l'humérus. Celui-ci aurait 140 jours[4] (L : 32,9 mm). La jument gravide serait morte à l'automne.

[4] - D'après Habermelh, 1975

✓ **Les restes dentaires**

Les dents de Bison permettent de connaître la saison de mort de huit individus. Seules les dents présentant un temps d'éruption relativement court sont examinées pour établir ces indices de saisonnalité, à savoir les P2, M1 et M2. Tous les individus reflètent une mort au début de la mauvaise saison (tab-X.14).

	individu	dent	âge*	saison**
zone 1	1	M1 inf G M1 inf D	4-6 mois	automne-début hiver
	2	P2 inf G P2 inf D	26-31 mois	fin été-début hiver
zone 2	1	M1 inf D M sup D	4-6 mois	automne-début hiver
	2	M2 inf G M2 inf D	15-18 mois	automne-début hiver
	3	M2 inf G M2 inf D	15-18 mois	automne-début hiver
	4	P2 inf D	26-31 mois	fin été-début hiver
	5	P2 inf D	26-31 mois	fin été-début hiver
	6	P2 inf D	26-31 mois	fin été-début hiver

Tableau X.14 - Couches G5-G6 ; indices de saisonnalité d'après les dents définitives non usées de Bison
* : *cf.* annexe 12 ;
** : pour un pic des naissances en mai

Des indices de saisonnalité sont également disponibles pour le Cerf :

- zone 1 : M3 inférieure droite, indiquant la mort d'un animal à l'automne ;
- zone 2 : P4 inférieure droite, indiquant la mort d'un animal à la fin de l'été-début de l'automne ; et I1 gauche indiquant la mort d'un autre sujet à la fin de l'été.

Les profils squelettiques dessinent les mêmes tendances : meilleure représentation des restes dentaires, suivis des portions diaphysaires des os longs. Les extrémités articulaires sont rares, et quasi systématiquement fracturées. Les os de nature spongieuse sont très fortement sous-représentés.

Deux taxons se distinguent de ce schéma : le Renard et le Chamois. Pour le premier, les os longs sont principalement documentés par les extrémités articulaires ; pour le second, la majorité des restes sont post-crâniens et non dentaires. Ces différences sont-elles corrélées à la taille de ces taxons ? À l'exception du Putois[5], ce sont deux espèces de petite taille dont les os pourraient s'enfouir plus rapidement (Olsen & Shipman, 1988).

Bien que ces deux zones correspondent vraisemblablement à un même remplissage, les courbes de mortalité ne sont pas établies car elles seraient fortement biaisées par l'absence d'une partie du matériel.

[5] - pour ce taxon, les biais liés aux méthodes de tamisage peuvent être à l'origine de l'absence des éléments du squelette post-crânien

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE

Les restes dentaires, les fragments d'os brûlés et les os de fœtus sont exclus du corpus. En tout, sont retenus pour cette étude 517 restes dans la zone 1 et 96 dans la zone 2.

III.1. CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE

Pour l'ensemble des taxons, le NR post-crânien est trop faible pour observer la relation %survie/densité. C'est pourquoi une distribution du NRD/NMI est préférée. Plus les espèces sont concentrées dans la moitié gauche du graphique, moins leur NR est élevé, suggérant l'existence d'un biais dans les profils squelettiques. Ce schéma concerne tous les taxons, quel que soit la zone. Si le Bison semble se démarquer, une fois les restes dentaires exclus, il se rapproche de la tendance générale, surtout pour la zone 2 (fig-X.8).

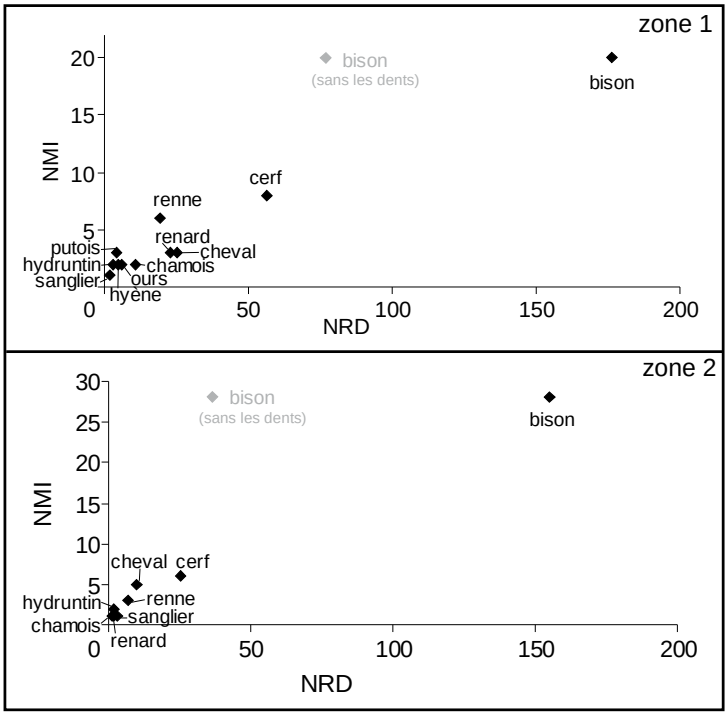


Figure X.8 - Couches G5-G6 ; distribution des taxons en fonction du rapport NRD/NMI

III.2. LA FRAGMENTATION

✓ Taux d'os complets

La proportion d'os complets au sein d'un assemblage est un bon critère pour mettre en évidence la fragmentation de celui-ci. Quel que soit le secteur considéré, la quantité d'os entiers (dents exclues) est particulièrement faible (tab-X.15).

Les phalanges et os courts sont les mieux représentés. Pour les vertèbres, les deux restes conservés sont une caudale de renard et une cervicale de chamois. Un seul os long est entier (un radius de Renard).

	zone 1	zone 2	Total
vertèbre	2	-	2
ceinture	-	-	-
os long	1	-	1
os court	8	4	12
phalange	10	-	10
Total	21	6	24
NRT	421	111	532
%NR entier	**5**	**5**	**4,5**

Tableau X.15 - Couches G5-G6 ; nature des os entiers

✓ **Morcellement du matériel**

L'impact de la fragmentation est également visible lorsque la circonférence des os longs est considérée. La quantité d'os avec une circonférence entière est minime et moins du quart de la circonférence est conservé pour la grande majorité d'entre eux (tab-X.16).

	zone 1		zone 2		Total	
	NR	% NR	NR	% NR	NR	% NR
complet	11	5	-	-	11	4
> moitié	4	2	-	-	4	1
> tiers	20	8	1	2	21	7
< quart	206	85	52	98	258	88
Total	**241**	**100**	**53**	**100**	**294**	**100**

Tableau X.16 - Couches G5-G6 ; degré de complétude de la circonférence des os longs

La distribution des fragments en fonction de leur dimension n'est entreprise que pour la zone 1. La répartition met en avant une sous-représentation de certaines catégories de vestiges. En effet, une collecte exhaustive des vestiges d'un assemblage est dans la grande majorité des cas illustrée par une distribution décroissante, avec une nette prépondérance des fragments de petite dimension (Castel, 2004a).

A l'inverse, la figure X.9 montre une forte sous-représentation des vestiges inférieurs à 5 cm, à l'exception de la classe 1-2. Cette faible présence est très certainement corrélée aux méthodes de tamisage, ce qu'indiquent les résultats des tests de tamisages conduits lors de la rectification de la coupe 21/22. La présence des fragments de petite dimension, notamment ceux inférieurs à 1 cm (fig-X.10), ayant été démontrée pour ces échantillons (Gerbe *in* Mourre *et al*., 2008 et 2009).

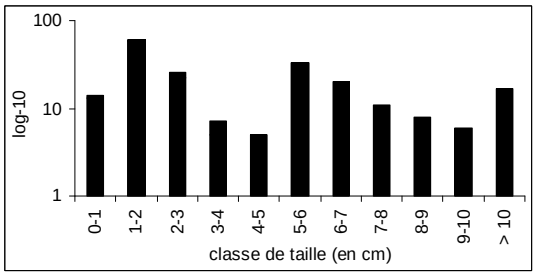


Figure X.9 - Couches G5-G6 ; zone 1, distribution des restes en fonction de leur dimension

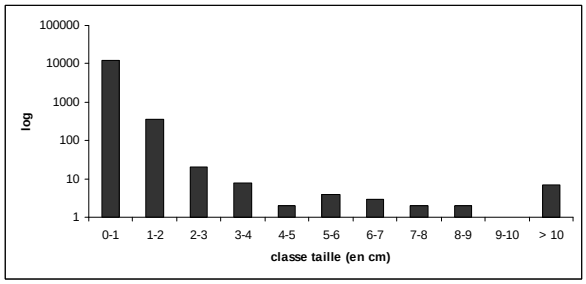


Figure X.10 - Couches G5-G6 ; échantillonnage de la coupe 21/22, distribution des restes en fonction de leur dimension

✓ **Cassures sur os frais ou sur os secs ?**

La nature des cassures n'est observée que sur les os longs. Ceux présentant des cassures récentes sont exclus de l'analyse. La morphologie, la texture et l'angulation des bords (Villa & Mahieu, 1991) sont observées sur 238 fragments d'os longs pour la zone 1 et 53 pour la zone 2.

Quelle que soit la zone considérée, les fragments avec des cassures sur os sec sont largement prépondérants (fig-X.11).Le rôle de la fragmentation post-dépositionnelle est très fort au sein de ces deux séries, ce que les précédents critères mettaient également en évidence. Ainsi, la forte sous-représentation des éléments les moins denses s'explique en partie par leur destruction une fois enfouis.

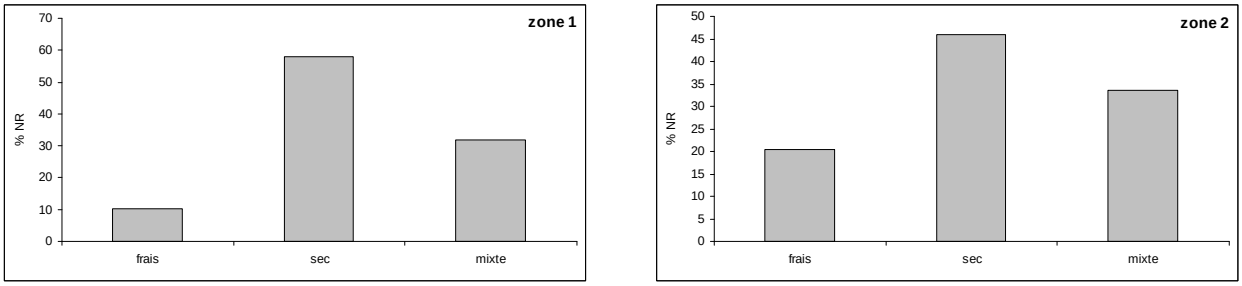


Figure X.11 - Couches G5-G6 ; critères de distinction des natures de cassures
frais : cassure spirale, texture lisse, angle oblique ; sec : cassure droite, texture rugueuse, angle rectiligne ; mixte : cassure oblique

III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Les altérations observées sur les restes dentaires des zones 1 et 2 correspondent à de fines fissurations dues au *weathering*, un dépôt noir et un dépôt sédimentaire (encroûtement). Ces modifications sont majoritairement de faible intensité et concernent environ les trois quarts du matériel dentaire. L'encroûtement est l'altération la plus fréquente.

Les observations ont concernées peu d'ossements, les restes brûlés et les os de fœtus étant exclus de l'étude : 406 pour la zone 1 et 95 pour la zone 2. Globalement, les altérations sont de faible

intensité, ne recouvrant jamais plus de la moitié des surfaces corticales ; elles sont plus nombreuses dans la zone 1 (tab-X.17) et majoritairement de faible intensité.

Les deux principales modifications sont un dépôt noir et un dépôt sédimentaire (fig-X.12) mettant en évidence une circulation d'eau, directe ou par imprégnation des sédiments, durant un laps de temps relativement long.

	zone 1				zone 2			
	nulle	faible	intense	% NR altéré	nulle	faible	intense	% NR altéré
dépôt noir	87	284	35	79	1	82	12	99
encroûtement	129	196	81	68	36	59	-	62
dissolution	304	89	13	25	58	28	9	39
desquamation	379	27	-	7	88	7	-	7
abrasion	395	11	-	3	95	-	-	0
weathering	231	175	-	43	46	49	-	52
compaction	402	4	-	1	95	-	-	0

Tableau X.17 - Couches G5-G6 ; degré d'altération des différentes modifications (dents, os brûlés et os de fœtus exclus)

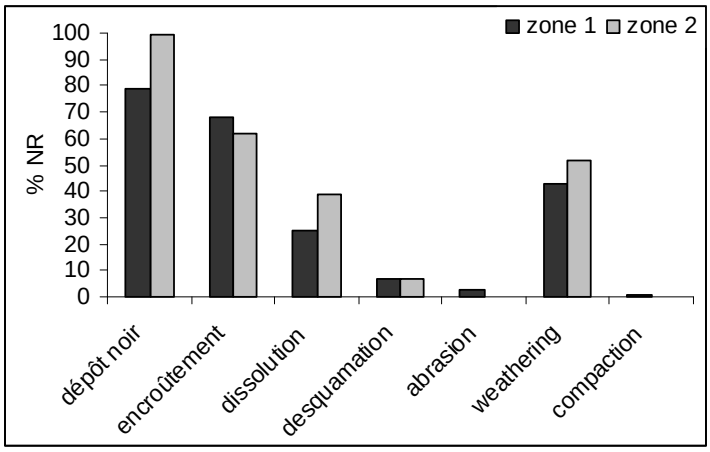


Figure X.12 - Couches G5-G6 ; taux du nombre de restes présentant une altération

À la différence des autres couches moustériennes, la dissolution n'est pas renseignée par la présence de petites cupules sur la surface des os mais par un aspect poreux des ossements.

L'abrasion et la compaction ne sont observées que sur le matériel de la zone 1. La première modification correspond à une légère abrasion des arêtes des ossements ; la deuxième est illustrée par un écrasement des os sur eux-mêmes (ex. mandibule de Bison, figure X.13).



Figure X.13 - Couches G5-G6, zone 1 ; hémi-mandibule gauche de Bison (vue vestibulaire), avec série dentaire (P4 à M3) ; trait noir = 1 cm

III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES

Aucune trace de Rongeurs n'est observée sur les ossements des zones 1 et 2. Le piétinement est faiblement présent et concerne 6 % du matériel non dentaire de la zone 1 et 5 % de la zone 2. Cette action est visible par la présence de stries non organisées et assez superficielles.

Quant aux traces de radicelles, elles sont anecdotiques pour les ossements de la zone 1 (1 % des vestiges). Par contre, pour la zone 2, elles sont observées sur les deux cinquième du matériel (39 %) et correspondent à des empreintes de racines, ayant creusé de petits sillons dans les ossements, en général de faible profondeur. Ces traces gênent rarement la lecture des autres stigmates.

III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

L'impact des Carnivores est difficile à apprécier pour les couches G5-G6 en raison des problèmes de collecte des vestiges et de la quantité de restes dentaires par rapport au post-crânien (zone 1 : 35 % de dents ; zone 2 : 63 % de dents).

✓ Nature et fréquence des traces

Aucune trace de carnivore n'est observée sur les restes dentaires, les os brûlés ou les os de fœtus. Par contre, concernant les autres vestiges, la quantité de fragments présentant des traces de consommation est élevée, avec 68 % des restes de la zone 1 et 83 % des restes de la zone 2 pour le matériel >5 (tab-X.18). Ce taux est de 97 % quand le matériel des deux zones est regroupé. Ce calcul est établi uniquement pour les restes post-crâniens, quand l'ensemble du matériel est considéré (indéterminés compris), la fréquence de traces de dents est alors de 15 % (11 % pour la zone 1 et 12 % pour la zone 2).

Il est malaisé d'estimer la représentativité de ces pourcentages : une partie du matériel est supposée absente et/ou perdue et le déficit des portions spongieuses peut également être à l'origine

d'une sous-estimation de la fréquence des traces, alors même que ces parties anatomiques intéressent grandement les Carnivores (Sutcliffe, 1970 ; Binford, 1981 ; Haynes, 1983).

Quant à la nature des traces, elles sont peu diversifiées, surtout pour la zone 2 (tab-X.18) et correspondent principalement à de petits enfoncements de la surface corticale (*pits*) et des sillons plus ou moins irréguliers (*scores*).

	zone 1	zone 2	Total
pits	59	26	85
punctures	6	-	6
notches	3	2	5
chipped-back	2	-	2
digested bone	2	-	2
scores	35	20	55
crenulated-edge	1	-	1
NR avec traces	81	34	155
%NR avec traces, post-crânien	68	83	97
%NRT avec traces	11	12	15

Tableau X.18 - Couches G5-G6 ; nature des traces de carnivores (en NR)

✓ **Répartition des traces par éléments squelettiques et par taxons**

Les traces de carnivores sont observées sur les restes de quatre taxons de la zone 1 (Bison, Cerf, Chamois et Renard) et de trois taxons (Bison, Cerf et Renne) pour la zone 2 (tab-X.19).

	zone 1			zone 2		
	NRD avec traces	NRD tot	% NRD avec traces	NRD avec traces	NRD tot	% NRD avec traces
Bison	13	57	23	9	43	21
Cheval	-	7	-	-	-	-
Hydruntin	-	-	-	-	-	-
Sanglier	-	1	-	-	-	-
Cerf	7	29	24	1	8	12
Renne	-	3	-	1	2	50
Chamois	2	8	25	-	-	-
Ours	-	3	-	-	-	-
Hyène	-	1	-	-	-	-
Renard	1	14	7	-	-	-
Putois	-	3	-	-	-	-

Tableau X.19 - Couches G5-G6 ; nombre de restes consommés par taxon (dents exclues du NRD)

Comme une partie des ossements est indéterminée taxonomiquement et n'est attribuée qu'à une classe de taille, la répartition des traces par éléments squelettiques est donnée par classe de taille d'ongulé. Le seul reste de carnivore consommé (zone 1) est une extrémité distale de fémur de Renard.

Zone 1(tab-X.20)

Les restes de petits ongulés consommés par les Carnivores sont une tête fémorale et une première phalange de Chamois auxquelles s'ajoute un corps vertébral de cervicale. Ceux de moyen ongulé sont en majorité des portions diaphysaires d'os longs. Sur les quatorze restes, sept sont déterminés spécifiquement (Cerf) : un fragment de mandibule, un fragment d'ilium, deux diaphyses tibiales, un sésamoïde, et deux extrémités distales de phalanges I et II.

Seuls treize restes présentant des traces de carnivores sont déterminés spécifiquement pour les grands ongulés. Ils sont tous rapportés au Bison et correspondent à trois fragments de mandibule, une diaphyse humérale et cinq portions de diaphyse de tibia, une diaphyse de métacarpe, une autre de métatarse, une extrémité proximale de métacarpe et un sésamoïde.

	Petit ongulé			Moyen ongulé			Grand ongulé		
	NRD avec traces	NRD tot	% NRD avec traces	NRD avec traces	NRD tot	% NRD avec traces	NRD avec traces	NRD tot	% NRD avec traces
crâne		1		1	10	10	3	15	20
axial	1	4	25	2	12	17	4	9	44
ceinture		0		1	4	25	1	4	25
os long charnu	1	2	50	6	51	12	37	132	28
métapode		1			4		3	10	30
os court		3		1	2	50	1	2	50
phalange	1	2	25	2	5	40		2	
Total	**3**	**13**	**23**	**14**	**88**	**16**	**48**	**169**	**28**

Tableau X.20 - Couches G5-G6, zone 1 ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé, pour les restes non dentaires

Zone 2 (tab-X.21)

Les traces de consommation ne sont pas observées sur les restes de petit ongulé. Ceux de moyen ongulé sont faiblement attaqués, deux d'entre eux sont déterminés spécifiquement : une diaphyse tibiale de Cerf et une portion diaphysaire de métatarse de Renne.

Pour les grands ongulés, plus du tiers des restes sont consommés par les Carnivores, mais seulement six sont déterminés spécifiquement. Ils sont tous attribués au Bison et correspondent à des portions diaphysaires : un fragment d'humérus, deux de fémur, quatre de tibia et deux de métatarse.

	Moyen ongulé			Grand ongulé		
	NRD avec traces	NRD tot	% NRD avec traces	NRD avec traces	NRD tot	% NRD avec traces
crâne		1			3	
axial		0			0	
ceinture		0			1	
os long charnu	3	9	33	26	70	37
métapode	1	2	50	2	2	100
os court		1			0	
phalange		0			0	
Total	**4**	**13**	**31**	**28**	**75**	**37**

Tableau X.21 - Couches G5-G6, zone 2 ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé, pour les restes non dentaires

Dans la zone 1, les traces de Carnivores sont plus nombreuses sur les fragments d'os longs ; elles sont exclusivement observées sur ces éléments anatomiques en zone 2. Leur prépondérance au sein de l'assemblage est certainement à l'origine de cette observation. Toutefois, les os longs sont parmi les éléments recherchés par les Carnivores compte tenu des muscles qui s'y attachent (Marean & Spencer, 1991 ; Blumenschine, 1995 ; Domínguez-Rodrigo, 1999).

- ✓ **Impact des Carnivores sur l'assemblage osseux**

Parmi les indices utiles pour mettre en évidence une occupation du site par les Carnivores, peu sont observés au sein du matériel de la zone 1. Aucun cylindre d'os long, ni os digérés, ni coprolithes dans la collection F. Champagne et les vingt-deux fragments mis au jour lors de la rectification de la coupe 21/22 ne sont pas informatifs car trop morcelés (inférieurs à 1 cm). Le profil de mortalité des Carnivores démontre la présence de jeunes et d'adultes pour trois espèces : l'Ours, l'Hyène et le Renard. L'occupation de la cavité par ces carnassiers comme tanière et/ou lieu de mise-bas est par conséquent envisagée. Les indices sont encore plus faibles pour la zone 2 et les restes de Carnivores y sont rares avec seulement deux éléments de Renard.

Par ailleurs, en considérant les nombreux biais de la collection, il est possible que l'activité des Carnivores observée ici ne soit pas le reflet de leur impact réel sur l'assemblage. S'il est évident qu'une partie des restes osseux a été consommée, distinguer le charognage d'une consommation primaire par les Carnivores reste délicat. Non seulement une partie du matériel est absent, mais la quantité d'ossements présentant des traces (n=156) est pauvre si l'on considère la densité de leur distribution : moins de trois restes par mètre-carré (au minimum 60 m² fouillés pour les couches G5-G6, répartis sur une moyenne de 30 cm d'épaisseur). Toutefois, étant donné la forte sous-représentation des éléments spongieux, et notamment des extrémités articulaires des os longs, il est certain que les Carnivores ont joué un rôle important dans la destruction du stock osseux, ces profils squelettiques reflétant les assemblages « ravagés » (Lam, 1992 ; Bartram, 1993 ; Pickering *et al.*, 2003).

IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME

Les traces anthropiques sont observées sur peu d'ossements dans la zone 1 (plus de la moitié des restes sont des os brûlés) ; elles sont encore plus rares pour la zone 2 (tab-X.22). Peu de vestiges sont déterminés spécifiquement. Il s'agit de sept restes de Bison, un de Cerf et un de Cheval pour la zone 1 ; un seul reste de Bison est concerné pour la zone 2.

Aborder le transport des carcasses par les groupes humains est impossible pour cet ensemble archéologique. En effet, les faibles effectifs et l'absence d'une partie du matériel limitent les observations.

	zone 1	zone 2	Total
os brûlés	40	2	42
éclats osseux	8	1	9
os avec stries	7	1	8
encoche de fracturation	7	-	7
retouchoir	4	3	7
Total	**66**	**7**	**73**
Total sans os brûlés	26	5	31

Tableau X.22 - Couches G5-G6 ; détail des os avec traces anthropiques (en NR)

IV.1. TRAITEMENT DE LA CARCASSE

Afin d'établir la proportion de fragments avec des stries de découpe, les restes dentaires et les ossements présentant une surface totalement illisible sont exclus des décomptes. Ainsi le NRobservable est de 288 pour la zone 1 et de 69 pour la zone 2.

Le %stries est faible pour les deux secteurs, avec 2,4 % des os de la zone 1 et 1,4 % de la zone 2. Si ce faible effectif peut s'expliquer par la fragmentation importante du matériel (Abe *et al*., 2002), la non lisibilité d'une partie des surfaces des restes non dentaires influe également. En effet, 32 % des os de la zone 1 ont une lisibilité de surface nulle, et 38 % pour la zone 2.

Toutes les stries de découpe sont observées sur des restes issus du tri des sachets de non coordonnés. Seuls des fragments de diaphyse d'os longs sont présents (fig-X.14), démontrant l'importance de l'activité de décharnement dans le traitement des carcasses (tab-X.23).

Néanmoins, si aucun indice ne documente les autres étapes de la chaîne opératoire de boucherie, cette absence est vraisemblablement tributaire de l'histoire taphonomique de l'assemblage. Ainsi, la très forte sous-représentation des extrémités articulaires d'os longs ne permet pas d'observer la présence de stries de désarticulation, de même la rareté des phalanges, vertèbres caudales, fragments crâniens et portions de métapodes ne permet pas de constater la présence de stries de dépouillement.

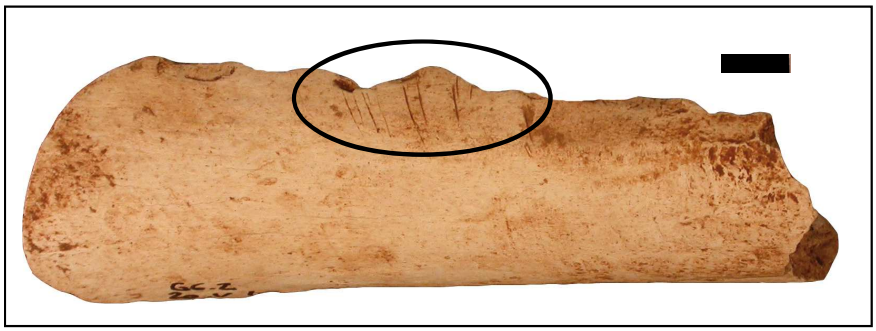


Figure X.14 - Couches G5-G6, zone 1 ; stries de découpe sur une diaphyse fémorale de Bison (trait noir = 1 cm)

Zone	N°inventaire	Taxon	Os	N stries	Organisation	Profondeur	Longueur	Orientation/axe os	Activité
zone 1	1/18.VIII/440-450/G6	Bison	radius	2 1	parallèles	superficielles superficielles	longues longue	obliques longitudinale	décharnement
	2/20.V/430-440/G6	Bison	fémur	9	parallèles	assez profondes	assez longues	transverses	décharnement
	1/15.VII/420-430/G6	Bison	tibia	9	parallèles	superficielles	assez longues	obliques	décharnement
	1/21.VIII/370-380/G5	ind.	fémur	8	parallèles	superficielles	longues	longitudinale	décharnement
	6/16.VII/430-440/G6	ind.	os long	3	parallèles	superficielles	longues	obliques	décharnement
	1/18.VII/390-400/G6	ind.	os long	6 4*	parallèles parallèles	superficielles profondes	longues courtes	obliques obliques	décharnement
	1/20.VIII/420-430/G5	ind.	os long	3	parallèles	superficielles	assez longues	obliques	décharnement
zone 2	2/24.IX/270-350/G5	Bison	tibia	4	parallèles	assez profondes	courtes	obliques	décharnement

Tableau X.23 - Couches G5-G6 ; description des stries de découpe (* : *pits* qui recoupent les stries)

IV.2. ACQUISITION DE LA MOELLE

Comme pour les stries de découpe, les ossements mettant en évidence une fracturation des os pour en extraire la moelle sont rares. A nouveau, tous ces vestiges sont issus des sachets de non coordonnés et ne concernent que les os longs.

Il s'agit d'éclats osseux (un de moins de 2 cm pour la zone 2 ; huit de moins de 3 cm pour la zone 1) et d'encoches de percussions (uniquement pour la zone 1). L'exploitation du Cerf n'est attestée que par la fracturation d'un humérus, avec une trace de percussion sur la face médiale, dans la partie distale de la diaphyse (tab-X.24).

Pour le Bison, seul le membre postérieur montre une exploitation de la moelle. Les deux diaphyses de fémur sont percutées en leur milieu, sur la face médiale. La percussion concerne également les faces médiales des tibias, l'une dans la partie distale de la diaphyse, l'autre en son milieu. Enfin, le fragment de métatarse comprend deux encoches situées côte à côte, sur le milieu de la diaphyse (face latérale ou médiale).

Le taux d'os long avec cassures sur os frais est de 38 % pour le Bison et 29 % pour le Cerf. Ces faibles proportions correspondent aux tendances générales de l'assemblage, les os avec cassures sur os frais y étant largement moins nombreux que ceux avec cassures sur os sec (*cf. supra* le paragraphe sur la fragmentation).

	bison	cerf	moyen ongulé
humérus		1	
fémur	2		
tibia	2		
métatarse	1		
indéterminé			1
Total	**5**	**1**	**1**

Tableau X.24 - Couches G5-G6, zone 1 ; nature des os longs fracturés par taxon (en NR)

IV.3. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE

IV.4.1. Combustion ?

Les vestiges osseux brûlés sont rares pour la zone 2 : deux fragments compacts et carbonisés de moins d'un centimètre. Une quarantaine de fragments est décomptée pour la zone 1 (tab-X.25). Ils sont majoritairement compacts et carbonisés.

En général les résidus brûlés sont de petites dimension (Villa *et al.,* 2002 ; Théry-Parisot & Costamagno, 2005) donc retrouvés principalement dans les refus de tamis, qui ne sont pas tous présents pour G5-G6. La quantité d'os brûlés est peut-être sous-évaluée pour cet ensemble. Cependant, sur la base des restes présents, l'hypothèse d'une combustion accidentelle est celle qui paraît la plus pertinente.

classe (en cm)	tissu	couleur marron	couleur noir	couleur gris	total
0-1	compact		10		10
1-2	compact	1	17	1	23
	c-s		4		
2-3	compact	2	3	1	6
3-4	compact		1		1
	Total	**3**	**35**	**2**	**40**
	compact	36	c-s 4	spongieux 0	

Tableau X.25 - Couches G5-G6, zone 1 ; décompte des os brûlés
c-s : compact-spongieux

IV.4.2. Retouchoirs

Comme pour les autres ossements pour lesquels des traces anthropiques sont observées, tous les retouchoirs (fig-X.15) de la collection F. Champagne sont issus des sachets de non coordonnés. Une pièce provient de la rectification de la coupe 21/22 (retouchoir sur fémur de cheval).

Quelle que soit la zone considérée, les mêmes tendances se dessinent (tab-X.26) :

- une seule plage de retouche est présente (un seul fragment en présente deux) ;
- aucun aménagement préalable de la surface (*i.e.* stries de raclage) n'est observé ;
- les entailles sont majoritairement superficielles et concentrées, de morphologie rectiligne ;

- la moitié des pièces est entière (pas de cassures sur os sec), pour l'autre moitié la fragmentation post-dépositionnelle tronque la plage de retouche.

	N°inventaire	pièce					plage				
		taxon	os	L	l	cassure os sec	localisation	aspect	écaillée	L	l
zone 1	fx08/15/22.VI	cheval	humérus	113	51	non	centrée	hachurée	non	34	19
	6/18.VII/430-440/G6	GUN	os long	55	36	non	latérale droite	hachurée	non	12	6
							centrée	ni hachuré ni piqueté	non	22	8
	4/21.VII/350-360/G5	GUN	os long	116	37	oui	centrée	ni hachuré ni piqueté	non	cassé	cassé
	3/21.VII/390-400/G5	GUN	os long	56	29	oui	centrée	ni hachuré ni piqueté	non	11	15
zone 2	5/23.IX/270-280/G5	GUN	os long	73	25	non	latérale droite	hachurée	non	cassé	cassé
	7/23.IX/270-350/G5	GUN	os long	69	cassé	oui	latérale droite	ni hachuré ni piqueté	non	cassé	cassé
	4/24.IX/330-340/G5	GUN	os long	42	49	oui	centrée	hachurée	non	24	14

	N°inventaire	stigmates			MP
		distribution	orientation	entailles	
zone 1	fx08/15/22.VI	concentrée	60	rectilignes	silex
	6/18.VII/430-440/G6	concentrée	60	rectilignes	silex
		dispersée	60	rectilignes	silex
	4/21.VII/350-360/G5	concentrée superposée	6	rectilignes	silex
	3/21.VII/390-400/G5	concentrée	1	rectilignes	silex
zone 2	5/23.IX/270-280/G5	concentrée superposée	0	rectilignes	silex
	7/23.IX/270-350/G5	concentrée	0	rectilignes	silex
	4/24.IX/330-340/G5	concentrée superposée	0	majo rectilignes	silex

Tableau X.26 - Couches G5-G6 ; description des retouchoirs
GUN : grand ongulé ; MP : matière première

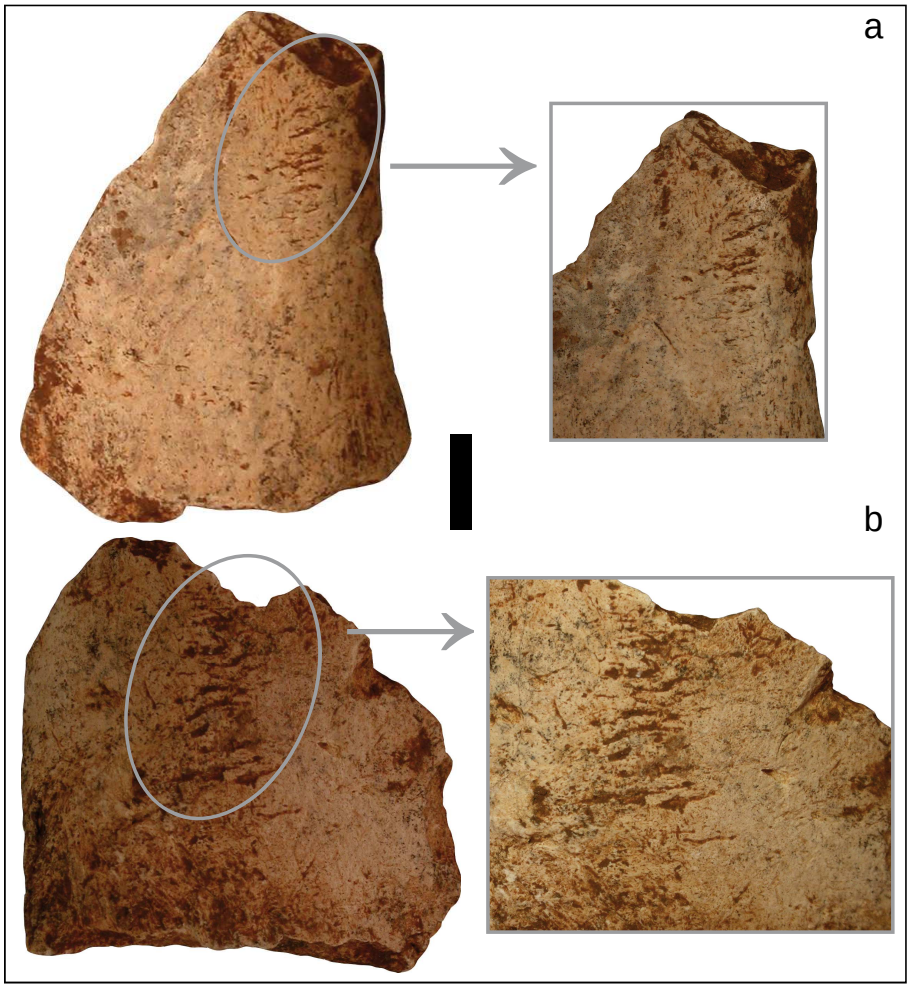


Figure X.15 - Couches G5-G6 ; retouchoir sur diaphyse d'os long de grand ongulé (trait noir = 1 cm)
a - de la zone 1 (n°G6.6-18.VII-430.440) ;
b - de la zone 2 (n° G5.4-24.IX-330.340)

Les éclats diaphysaires utilisés comme support sont systématiquement des diaphyses d'os longs de grand ongulé. Un seul retouchoir est déterminé spécifiquement, il s'agit d'une diaphyse fémorale de Cheval (fig-X.16).

D'après les critères d'observations, ces différentes pièces ont été utilisées pour retoucher des outils en silex (Mallye *et al.*, 2009b). Pour rappel, la production lithique des couches G5-G6 comprend une majorité d'outils finis : éclats d'affûtage et de réaffûtages de racloirs pour le silex allochtone et les racloirs constituent le groupe d'outils principal (avec une confection et une consommation *in situ*) pour le silex local (Faivre, 2008 : 70-71).



Figure X.16 - Couches G5-G6 ; retouchoir sur diaphyse fémorale de Cheval (trait noir = 1 cm)
(n°fx08/15/22.VI)

Il est difficile d'apprécier dans quelle mesure la rareté des traces anthropiques est le reflet d'un faible investissement dans le traitement des carcasses de la part des hommes en raison de différents facteurs : la conservation différentielle, la non lisibilité d'une partie des surfaces et surtout les problèmes d'échantillonnages du matériel. En effet, l'absence d'une partie de ces vestiges entraîne vraisemblablement une sous-évaluation du NR avec traces anthropiques, alors même que ces restes sont tous issus des sachets de non coordonnés pour G5-G6.

V. CONCLUSIONS

Discuter l'origine de l'assemblage n'est pas aisé en raison d'un biais dans la collecte et/ou le stockage du matériel. En effet, la distribution du matériel met en évidence deux « vides » d'environ 20 m² pour lesquels aucun vestige n'est présent, soit environ un-quart de la surface fouillée. Pour les 60 m² restants, de nombreux sachets de non coordonnés de faune sont également absents, or les restes avec traces anthropiques sont systématiquement issus de ces sachets.

Par ailleurs, si l'on considère la superficie fouillée et l'épaisseur (en moyenne 65 cm), la densité des vestiges est très faible avec 0,6 reste par mètre carré. Si l'ensemble G5-G6 peut

effectivement être très pauvre en vestiges, cette rareté peut également résulter de la quantité de matériel absente.

Ce biais introduit à la fouille ou lors du stockage rend malaisé toute interprétation. Cependant, des tendances sont tout de même observées :

- une histoire taphonomique qui modifie fortement le stock osseux, notamment la fragmentation post-dépositionnelle ;
- une activité des Carnivores importante si l'on considère la sous-représentation des éléments spongieux (extrémités articulaires des os longs notamment). L'utilisation du site comme tanière est attestée pour le Renard et l'Hyène avec la présence de juvéniles et aussi pour l'Ours qui vient hiberner ; le site constitue également un habitat propice pour le Putois. Un charognage d'animaux déjà piégés dans le site est aussi probable mais difficilement démontrable étant donné les biais observés dans l'échantillon. Toutefois, sur un fragment d'os long, des *pits* recoupent des stries de découpe.

Le gisement a également intéressé les hommes. Leur passage est démontré par l'exploitation de carcasses de bisons et de cerfs mais aussi par une série lithique. Cette dernière indique la production sur le site d'un outillage, qui y est utilisé et abandonné (Faivre, comm. pers.). Les indices de saisonnalité mettent en évidence la mort d'animaux uniquement au début de la mauvaise saison (fin de l'été à début de l'hiver). Des chasses à ces périodes de l'année concernent, pour le Bison, soit des troupeaux durant la migration automnale, soit des petits groupes avec une mobilité réduite sur leurs pâturages hivernaux (Peck, 2004). Pour le Cerf, il s'agit soit de harems soit de petites hardes dispersées.

L'acquisition de ces gibiers est vraisemblablement orientée sur des troupeaux de femelles accompagnées de leur petit puisque des juvéniles sont présents pour les deux espèces. Malheureusement, les profils de mortalité n'apportent pas de renseignements sur la structure des troupeaux exploités. En effet, les courbes d'âge ne sont pas informatives car si elles sont globalisées elles pâtissent des problèmes de perte de matériel de la zone 2.

Enfin, un traitement des carcasses a lieu sur le site. Le prélèvement de la viande est démontré par la présence de plusieurs stries de décharnement, celui de la moelle par des encoches de percussion et des éclats osseux. Cependant, cette activité ne semble pas aussi importante que dans d'autres couches moustériennes des Fieux.

Pour résumer, l'assemblage des couches G5-G6 est complexe. Les deux zones distinguées lors de la répartition spatiale des vestiges semblent n'en faire qu'une, ce que la recherche de remontages pourrait confirmer. Pour la faune, cette approche n'a rien donné mais la quantité de vestige permettant d'observer des associations est ténue ; les résultats concernant le matériel lithique sont attendus.

Les tendances générales mises en évidence le sont surtout sur la base du matériel de la zone 1. Une occupation du site tant par les hommes que par les carnivores est constatée, les traces

d’activité des uns et des autres étant présentes. L’ensemble G5-G6 correspondrait donc à un assemblage mixte avec accumulation et destruction de vestiges osseux par ces différents prédateurs.

Enfin, compte tenu de la superficie fouillée et les rares témoins anthropiques (industrie lithique comprise), l’occupation du site par les hommes semble occasionnelle. Il est évident que ces observations sont loin d’être confirmées, une toute autre image pourrait se dessiner si l’ensemble du matériel mis au jour était analysé.

CHAPITRE XI
Couche F2
(porche Est, Aurignacien)

Plusieurs indices d'occupations attribuées à l'Aurignacien existent dans le gisement des Fieux. Dans le porche Ouest, le mobilier archéologique est rare et correspondrait à « *de simples passages* » (Champagne, 1986/1987 : 66). Présent dans les couches F1 à F6, l'Aurignacien y est mélangé à des artefacts gravettiens (Guillermin, 2004). Ce secteur n'est donc pas retenu pour l'étude de la faune.

Cette culture est également présente dans le porche Est et le secteur central. D'après l'étude du matériel lithique (Bon et Bordes, 2007), ces deux zones ne sont pas cohérentes. Les vestiges provenant du porche Est constituent une petite série homogène (*cf. infra*). Par contre, ceux localisés dans la moitié nord du secteur central ne sont pas caractéristiques de l'Aurignacien et, surtout, sont mélangés avec du mobilier issu des niveaux moustériens sous-jacents.

En se basant sur la publication de F. Champagne et collaborateurs (1990 : 18), les deux restes de mammouths découverts dans les niveaux aurignaciens sont rapportés au secteur central : « *des outils aurignaciens ont aussi été récoltés dans le secteur central du gisement, à la limite du limon et du cailloutis céroplastique. Ils sont probablement dérivés des niveaux rencontrés dans le secteur Est (…). C'est de cet horizon, dont la mise en place est incertaine, que proviennent les restes de mammouths, dont une défense entière et une molaire* ».

La molaire mentionnée dans cet article n'a pas été retrouvée dans le matériel des collections F. Champagne. Par contre, lors du dégagement de la défense du coffrage dans lequel elle avait été prélevée, un troisième reste inédit de mammouth a été découvert. Il s'agit d'une vertèbre thoracique (fig-XI.1).

L'Aurignacien récent des Fieux n'est identifiable qu'à partir de la série du porche Est, au niveau de la coupe 30/31, près de la paroi sud (fig-XI.2). Celle-ci constitue un seul ensemble, malgré les trois sous-couches distinguées à la fouille (F2a, F2b et F2c). Le matériel issu de ce secteur a également été enregistré en 'F2' ou 'F2?'.

Le matériel lithique est peu abondant avec 150 pièces coordonnées et une quinzaine de sachets de vestiges non coordonnés. De même pour la faune avec 27 restes coordonnés et 38 sachets de non coordonnés, dont 12 pour lesquels les altitudes ne sont pas connues (soit 32 % d'entre eux).

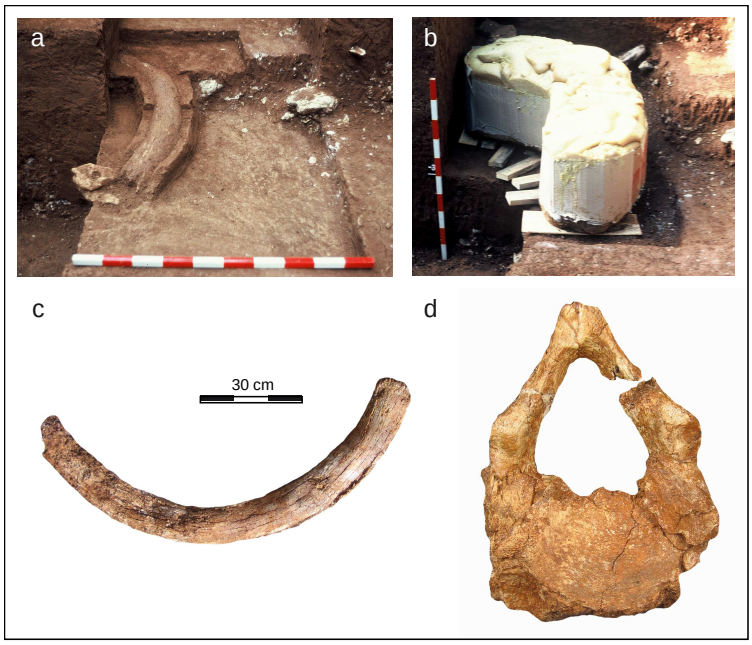


Figure XI.1 - Couche F2 ; restes de Mammouth du secteur central
a - défense en cours de fouille
b - coffrage de la défense pour son transport
c - défense dégagée du coffrage
d - thoracique

a et b - photo F. Champagne lors de la fouille en 1980 (archives CG-46)
c et d - photo E. Turini après restauration et consolidation des vestiges en 2010

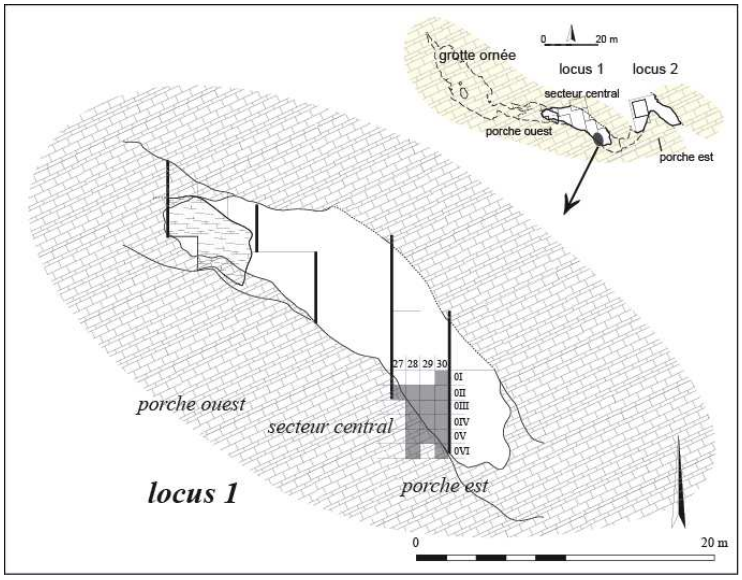


Figure XI.2 - Couche F2 ; localisation spatiale du matériel étudié

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

A ce jour, il est difficile d'estimer l'étendue du niveau aurignacien. La surface fouillée du porche Est ne correspond qu'à une partie de la zone occupée par les Préhistoriques. En effet, du matériel attribué à l'Aurignacien est également présent dans le secteur central, et le porche Est n'a pas été fouillé dans sa totalité.

La zone étudiée correspond à une surface fouillée de 14 m², pour une épaisseur de 40 cm au maximum. L'ensemble du matériel osseux récolté dans ce secteur a été déterminé. L'analyse est très limitée car l'assemblage est pauvre (une fois les restes inférieurs à 5 cm et brûlés déduits) et très altéré.

I.2. DESCRIPTION DU STOCK OSSEUX ET QUANTIFICATION

Au total, 2651 vestiges osseux sont décomptés pour la couche F2. Les vestiges brûlés représentent la moitié de l'effectif (tab-XI.1). L'importance de ces derniers avait été notée lors de la fouille, en particulier pour la sous-couche F2c. Outre la présence de restes brûlés, des traces cendreuses avaient également été relevées et considérées comme des vestiges possibles d'aires de combustion (Champagne *et al.*, 1990). Concernant les os non brûlés, un grand nombre est indéterminable car trop fragmenté. Ce morcellement important, associé aux nombreux restes brûlés, explique le faible taux de détermination de la couche F2 (tab-XI.1).

NRT	2651
dont brûlés	1343 (50,5%
dont non brûlés	1295 (49%)
dont coprolithes*	13 (0,5%)
NRD	28
Taux détermination	1

Tableau XI.1 - Couche F2 ; quantification de l'assemblage
* : tous inférieurs à 1 cm

Parmi les fragments non brûlés, la très grande majorité d'entre eux sont de nature compacte (tab-XI.2). Les fragments de nature spongieuse sont quasi absents. Pour ces portions, la conservation différentielle et la fragmentation post-dépositionnelle influencent grandement leur potentiel de conservation ; de plus, la combustion des ossements est vraisemblablement un facteur important dans leur sous-représentation (*cf. infra*).

	NR	%NR
compact	1249	96
cs	18	1
spongieux	9	1
dent	19	2
Total	1295	-

Tableau XI.2 - Couche F2 ; répartition des restes non brûlés en fonction de leur histologie
cs : compact-spongieux

Enfin, les restes dentaires sont rares (dents complètes et fragments), alors qu'ils étaient majoritaires pour les couches moustériennes. Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de cette différence :

- moins bonne conservation de l'émail suite à l'action des différents processus taphonomiques ;
- le segment céphalique des animaux exploités n'a pas été ramené sur le site ;
- présence de ces vestiges dans une autre partie du gisement, non fouillée.

L'impact des processus taphonomiques sur les dents est principalement limité à un dépôt sédimentaire (encroutement) et un dépôt noir de faible intensité (*cf. infra*). Ces phénomènes n'expliquent pas leur sous-représentation.

La seconde hypothèse est difficile à tester, les profils squelettiques étant très incomplets ; elle ne peut être exclue pour autant.

La possibilité d'un rejet des têtes dans une zone restreinte du gisement est possible ; c'est par exemple l'hypothèse émise pour la concentration de mandibules de bison (prélèvement de la langue) du site indien 24GL302, dans le Montana (Kehoe & Kehoe, 1960). Cette possibilité ne concerne pas le secteur central pour la couche F2, car les restes dentaires y sont également rares. Seule la partie non fouillée du porche Est pourrait être concernée.

I.3. SPECTRE FAUNIQUE

Les Ongulés dominent le spectre faunique (89 % des restes). Le Bison est le plus abondant, suivi du Renne (tab-XI.3). Les autres herbivores, Cheval, Sanglier et Bouquetin sont représentés par peu de restes ; tout comme les Carnivores, Ours et Loup. Un seul reste de Lapin complète cette association faunique. Etant donné la petite taille des os de Léporidés, il est possible que l'absence de ce dernier résulte des méthodes de tamisage.

L'ensemble des taxons suggère un environnement froid et ouvert, à l'exception du Sanglier, qui est associé à un milieu davantage tempéré et fermé. Il est toutefois possible que l'incisive déciduale de Sanglier corresponde à un mélange de vestiges d'autres niveaux (mais l'altitude de cette pièce n'est pas renseignée).

De même, la présence du Lapin dans cette couche est discutable. En effet, les terriers creusés par ce dernier peuvent être à l'origine de l'intrusion de ses vestiges au sein d'une couche archéologique. Par précaution et en l'absence d'autres données pouvant confirmer l'origine de ces deux taxons, ils seront tous les deux éliminés des analyses futures.

	NRD	% NRD	NMIc
bison (*Bison priscus)*	11	39	4 (1/3)
cheval (*Equus* sp.)	3	11	1 (0/1)
renne (*R. tarandus*)	8	29	2 (1/1)
[sanglier (*S. scrofa*)	1	3,5	1 (1/0)]
bouquetin (*Capra* sp.)	2	7	1 (0/1)
[lapin (*O. cunniculus*)	1	3,5	1 (0/1)]
ours (*Ursus* sp.)	1	3,5	1 (0/1)
loup (*C. lupus*)	1	3,5	1 (0/1)
total herbivores	25	89	9
total lagomorphes	1	4	1
total carnivores	2	7	2
TOTAL	28	100	12

Tableau XI.3 - Couche F2 ; spectre faunique
NMIc : total (juvénile/adulte)
[origine douteuse]

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL
PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE ET NOMBRE D'INDIVIDUS

Le NRD par taxon est faible, les représentations squelettiques sont regroupées par segments (tab-XI.4). Si les restes dentaires semblent les mieux représentés pour chaque taxon, ils sont rarement nombreux. Les os longs charnus sont le deuxième segment du squelette en nombre de restes. Ces derniers sont également nombreux pour le matériel seulement déterminé anatomiquement (tab-XI.5).

Parmi ce matériel, onze portions de côte (catégorie « axial ») documentent la présence de ces dernières au sein de l'assemblage. Leur fort morcellement ne permet pas de les déterminer spécifiquement (seule une portion est attribuée à un ongulé de moyenne taille). La présence d'os courts est renseignée par deux restes : un calcanéus de Renne et un stylet de Cheval. Quant aux vertèbres, aux os des ceintures et aux phalanges, ces éléments anatomiques sont totalement absents du stock osseux. Reste à savoir si ces fortes sous-représentations et absences sont le reflet des comportements de subsistance des Aurignaciens, si elles sont tributaires de biais taphonomiques ou de l'effectif très réduit de l'échantillon.

Enfin, si le nombre de restes de Bison et de Renne est presque similaire, une nette différence dans les profils est observée. Le premier est surtout représenté par des restes dentaires alors que pour le second ce sont les éléments post-crâniens qui sont plus nombreux. En faisant abstraction des dents, ce serait le Renne et non plus le Bison qui dominerait l'association faunique.

	Bison	Cheval	Renne	Bouquetin	Ours	Loup
céphalique	1					
dents	7	2	2	1	1	1
axial						
ceintures						
os longs charnus	3		3	1		
métapodes			2			
os courts		1	1			
phalanges						
Total	11	3	8	2	1	1

Tableau XI.4 - Couche F2 ; décompte des restes par segments anatomiques

	grand ongulé	moyen ongulé	herbivores	indéterminé	Total
céphalique	-	-	-	-	-
dents	-	-	2	-	2
axial	-	1	-	10	11
ceintures	-	-	-	-	-
os longs	32	29	-	30	91
os courts	-	-	-	-	-
phalanges	-	-	-	-	-
Total	32	30	2	40	104

Tableau XI.5 - Couche F2 ; NRDa en fonction des classe de taille
herbivores : ongulés de taille moyenne à grande

- ✓ **Le Bison (NMIc = 4)**

Les restes dentaires sont peu nombreux (n=7) mais permettent d'établir un NMI de quatre individus : un juvénile (DP3 supérieure gauche usée) ; un adulte avec M1 et M2 inférieures droites usées ; un adulte dont les surfaces occlusales sont plus usées que celles du sujet précédent (P2 inférieure droite et deux fragments de molaires). Une mandibule gauche avec série dentaire (P4+M1) est également attribuée à cet individu ; un vieil individu (M2 supérieure droite très usée).

Les trois autres restes correspondent à trois portions de diaphyses : une d'humérus, une de fémur et une autre de tibia. La texture de ces trois fragments (non poreuse) permet de les attribuer à l'un des individus adultes.

- ✓ **Le Cheval (NMIc = 1)**

Seuls trois restes documentent la présence d'un Cheval adulte. Il s'agit d'une P4 inférieure gauche et d'une M2 supérieure gauche, toutes deux usées. Une portion proximale de stylet (métapode vestigiel postérieur IV) complète ce corpus.

- ✓ **Le Renne (NMIc = 2)**

Les deux restes dentaires permettent de distinguer deux individus : un juvénile avec une DP4 inférieure gauche usée ; un adulte avec une P3 supérieure droite usée. Cette dernière est de très grande taille pour l'espèce.

Les fragments d'os longs sont les plus nombreux. Il s'agit de portions diaphysaires, dont moins du quart de la circonférence est conservé : deux fragments de fémur, un de tibia, un de métacarpe et un de métatarse.

Une extrémité distale de calcanéus (portion correspondant à la surface articulaire avec le cubo-naviculaire) complète cette liste. Tous les éléments post-crâniens appartiennent à l'individu adulte.

- ✓ **Le Bouquetin (NMIc = 1)**

Les restes de Bouquetin sont une I1 gauche et une diaphyse fémorale. Elles appartiennent toutes les deux à un individu adulte.

- ✓ **L'Ours (NMIc = 1)**

Un seul reste dentaire (M3 inférieure droite usée) démontre la présence d'un Ours adulte. La variabilité tant en taille qu'en forme des M3 inférieures d'ursidés (Argant, 1991) ne facilite pas la détermination spécifique sur la base d'un seul reste dentaire.

✓ **Le Loup (NMIc = 1)**

Le Loup n'est représenté que par une I3 supérieure droite non usée, attribuée à un jeune adulte.

Les profils squelettiques sont très incomplets, les portions les plus denses (dents et diaphyses d'os longs) sont les mieux représentées au sein de l'assemblage osseux, alors que les os de nature spongieuse sont très fortement sous-représentés.

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE

III.1. CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE

La distribution des restes de chaque taxon en fonction du nombre d'individus corrobore les sous-représentations observées lors de l'étude des profils squelettiques (fig-XI.3).

L'absence d'une grande partie des squelettes peut s'expliquer par les différences de densité des portions osseuses ; les os les moins denses telles que les vertèbres et les côtes étant absents ou fortement sous-représentés. D'ailleurs, toutes les portions osseuses de nature spongieuse sont quasiment absentes de l'assemblage osseux (extrémités articulaires, os des ceintures, os courts, phalanges).

Si les Carnivores peuvent avoir contribué à ce schéma, la combustion pourrait être un autre facteur à l'origine de cette absence. Cependant, si cette activité explique les sous-représentations observées pour les espèces exploitées par l'Homme, elle ne peut être à l'origine des biais observés dans les profils squelettiques des espèces non exploitées.

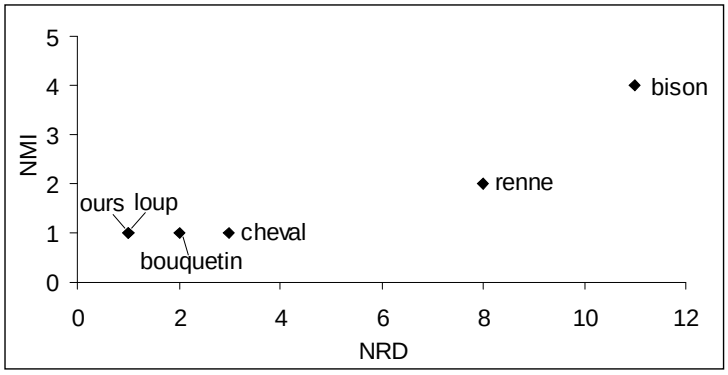


Figure XI.3 - Couche F2 ; distribution des taxons en fonction du rapport NRD/NMI

III.2. LA FRAGMENTATION

Sur la totalité du matériel faunique, seules les dents sont complètes (n=11, soit 1 % des restes, os brûlés exclus). Le morcellement du matériel est également perceptible lorsque la répartition des restes en fonction de leur dimension est observée. En effet, la grande majorité des fragments mesurent moins de 5 cm, non brûlés comme brûlés (fig-XI.4).

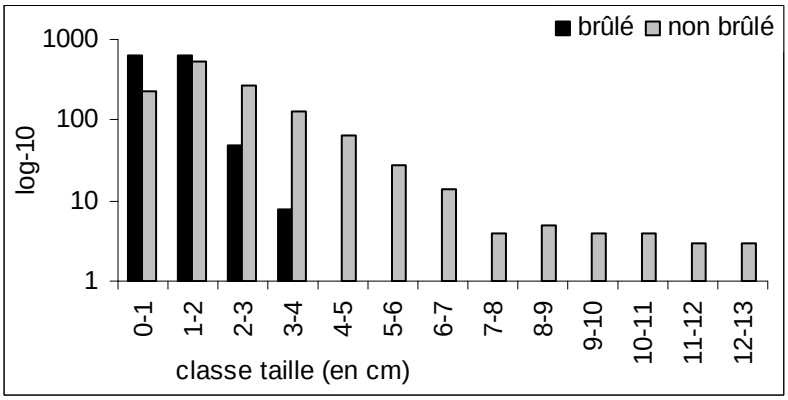


Figure XI.4 - couche F2 ; distribution des restes en fonction des classes de taille (restes dentaires exclus)

La fragmentation importante des vestiges osseux est également démontrée par le degré de complétude de la circonférence des os longs. Au total, 83 fragments d'os longs sont décomptés dans l'assemblage et une seule portion diaphysaire (humérus de Bison) présente un degré de complétude légèrement plus important (plus du tiers de la circonférence). Pour tous les autres fragments d'os longs, moins du quart de la circonférence est conservée.

Enfin, les bords de cassure des os longs renseignent sur leur état de fraîcheur au moment où ils se sont morcelés. En croisant la morphologie des bords, leur texture et leur angulation (Villa & Mahieu, 1991), il est possible de distinguer les os frais des os secs. Le fractionnement des vestiges est intervenu aussi bien dans un cas que dans l'autre (fig-XI.5) ; la fragmentation post-dépositionnelle intervenant sur un matériel déjà en partie fractionné n'a fait qu'augmenter son morcellement.

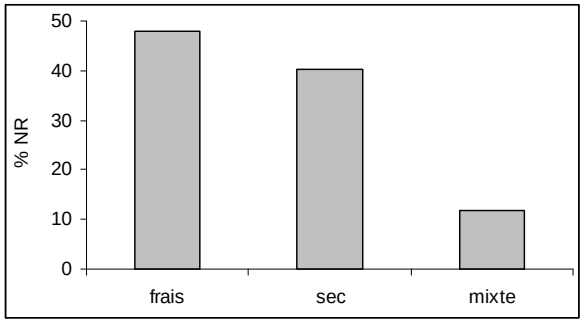


Figure XI.5 - Couche F2 ; critères de distinction des natures des cassures
frais : cassure spirale, texture lisse, angle oblique ;
sec : cassure droite, texture rugueux, angle rectiligne ;
mixte : cassure oblique

III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Les modifications observées sur les restes dentaires sont, par ordre d'importance : un dépôt sédimentaire (encroûtement), un dépôt noir, des fissurations dues au *weathering* et de petites cupules de dissolution, localisées sur les racines. Ces altérations sont toujours de faible intensité.

Les modifications sont observées sur le matériel >5 pour le matériel post-crânien. Les deux principales modifications sont un dépôt noir et un dépôt sédimentaire, qui peuvent recouvrir entièrement les surfaces osseuses (tab-XI.6 et fig-XI.6).

Les autres altérations sont dues à des modifications physico-chimiques des ossements et consistent en des fissurations des surfaces (dues au *weathering*), une desquamation de la corticale et un aspect poreux des ossements, à mettre en relation avec des phénomènes de dissolution. La compaction n'est évidente que sur une pièce (une diaphyse d'os long d'ongulé de taille moyenne à grande), qui est écrasée sur elle même. Aucune trace d'abrasion n'est observée. Ces informations mettent en avant l'importance de l'action de l'eau dans la modification des surfaces osseuses.

	nulle	faible	intense	% NR altéré
dépôt noir	18	64	48	86
encroûtement	30	63	37	77
dissolution	96	25	9	26
desquamation	110	12	8	15
weathering	99	31	-	24
compaction	129	1	-	1

Tableau XI.6 - Couche F2 ; degré d'altération des différentes modifications (dents et os brûlés exclus)



Figure XI.6 - Couche F2 ; mauvaise lisibilité des surfaces, due à un dépôt sédimentaire (les deux fragments de gauche) et aux traces de vermiculation (les deux fragments de droite)

III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES

Aucune trace due à l'activité des Rongeurs n'est observée, de même pour les stries sédimentaires. Par contre, des sillons dus aux radicelles sont présents sur une partie des ossements (18 %). Ces empreintes de racines gênent peu la lecture des pièces. En effet, seulement un tiers de ces dernières présentent des trace de radicelles trop importantes pour observer les autres marques (soit 2 % de la totalité du matériel).

III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

Seuls quatre fragments portent des traces de morsures sur les 2651 vestiges composant l'échantillon. Autrement dit, les modifications dues aux carnivores ne concernent que 0,1 % du NRT mais 14 % lorsque le NRD est considéré.

La rareté de ces marques lorsque le NRT est retenu est tributaire de la forte fragmentation (Faith, 2007) ; la sous représentation ou absence des portions spongieuses peuvent également jouer un rôle. En effet, ce sont ces portions anatomiques qui intéressent le plus les carnassier (Haynes, 1980 ; Binford, 1981).

Les quatre fragments en question sont une diaphyse d'os long de grand ongulé, une portion de côte de moyen à grand ongulé, un stylet de Cheval et un reste indéterminé. Les seules modifications observées sur ces ossements sont de petits enfoncements de la corticale (*pits*), et pour la diaphyse d'os long, des sillons (*scores*) sont également présents.

Outre ces vestiges, treize fragments de coprolithes ont été trouvés lors du tri des sachets de matériel non coordonné. Ils sont tous de dimension inférieure à 1 cm. Si leur présence atteste celle d'un carnivore, elle ne démontre pas l'occupation de la cavité comme tanière pour autant. En effet, il est possible qu'un carnassier simplement venu consommer une carcasse sur le site ait déféqué et que ses excréments se soient fossilisés (Zilhaõ *et* al., 2010).

IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME

Les vestiges les plus nombreux attestant d'une modification due aux activités anthropiques sont les os brûlés. En dehors de ces restes, plusieurs éclats osseux sont présents (n=22), ainsi que six fragments pour lesquels des stries de découpe et des encoches de percussion sont observées (tab-XI.7). Un seul de ces six fragments a pu être déterminé anatomiquement et taxonomiquement. Il s'agit d'une diaphyse fémorale de Bison, avec une encoche de percussion.

	NR	%NR	%NR sans os brûlés
os brûlés	1343	50,5	-
éclat osseux	22	0,8	1,7
os avec stries	3	0,1	0,2
encoche de fracturation	3	0,1	0,2
Total	1371	52	2

Tableau XI.7 - Couche F2 ; détail des os avec traces anthropiques

IV.1. TRAITEMENT DE LA CARCASSE À DES FINS ALIMENTAIRES

✓ **Les stries de découpe**

La morphologie et la localisation des stries des deux portions diaphysaires d'os longs démontrent une activité de décharnement (tab-IX.8). Le fort morcellement de la portion de côte ne permet pas de déterminer si les stries sont localisées sur la face supérieure ou inférieure ; autrement dit, si elles résultent d'un décharnement ou d'une éviscération.

De même, si l'acquisition de ressources carnées est évidente, aucun indice ne permet d'établir quel(s) taxon(s) est(sont) concerné(s) puisqu'aucune détermination spécifique n'a pu être réalisée.

N°inventaire	Taxon	Os	N stries	Organisation	Profondeur	Longueur	Orientation/axe os	Activité
2/29.0IV/z?	GUN	os long	5	parallèles	assez profondes	longues	?	décharnement
12/30.0VI/z?	ind.	os long	2	superposées	assez profondes	courtes	obliques	décharnement
h/30.0V/z?	ind.	os plat	4	parallèles	superfielles	assez longues	obliques	décharnement

Tableau XI.8 - Couche F2 ; description des stries de découpe
GUN : grand ongulé ; ind. : indéterminé

✓ **La fracturation des os longs**

Les encoches dues à la fracturation des os ne sont relevées que sur trois portions diaphysaires d'os long. Il s'agit d'une diaphyse fémorale de Bison (encoche localisée sur la face médiale ou latérale, au niveau de la moitié distale de la diaphyse) et de deux portions diaphysaires d'os long de grand ongulé, pour lesquelles la localisation des zones de percussion n'a pu être effectuée.

En outre, vingt-deux éclats osseux sont décomptés. Leur présence démontre bien qu'il y a eu fracturation des os, permettant l'accès à la moelle contenue dans la cavité médullaire. Mais, cette activité peut aussi avoir comme objectif de fragmenter les os afin de les utiliser comme combustible. En effet, les expérimentations ont démontré que les propriétés combustibles des os frais fracturées étaient plus importantes que celles des os frais restés entiers (Costamagno *et al*., 1999, 2005 ; Théry-Parisot *et al*., 2004). Le but de la fracturation pour la couche F2 ne peut être défini, sans avoir au préalable déterminé l'origine de la chauffe des os.

IV.2. TRAITEMENT DE LA CARCASSE À DES FINS UTILITAIRES : UTILISATION DE L'OS COMME COMBUSTIBLE ?

L'utilisation des os comme combustible est à envisager pour la couche F2 en raison de la sous-représentation des portions spongieuses au sein de l'assemblage et de la grande quantité de vestiges brûlés (51 % du matériel). Les données expérimentales ont démontré l'intérêt des portions spongieuses dans la combustion du fait des graisses contenues dans les tissus osseux (Théry-Parisot *et al*., 2005).

D'après les indices établis par S. Costamagno et collaborateurs (2009a), il est possible de déterminer l'origine de la combustion. Les vestiges brûlés de la couche F2 sont à 99 % des os au moins carbonisés, à 96 % des os inférieurs à 2 cm et à 1 % des os brûlés spongieux (tabl-XI.9). Ces indices suggèrent que l'origine des os chauffés résulte soit d'un nettoyage du camp soit de leur utilisation en tant que combustible.

classe (en cm)	tissu	couleur				Total
		marron	noir	gris	blanc	
0-1	compact	2	546	29	58	640
	cs		2			
	spongieux		2			
1-2	compact	10	577	27	3	647
	cs		16		3	
	spongieux		11			
2-3	compact	2	37	3		48
	cs		5	1		
3-4	compact		6	2		8
Total		**14**	**1202**	**62**	**65**	**1343**

compact	1302 (97%)	cs	27 (2%)	spongieux	14 (1%)
calciné	127 (9%)	carbonisé	1216 (91%)		

Tableau XI.9 - Couche F2 ; décompte des os brûlés
cs : compact-spongieux ;
calciné : blanc+gris ;
carbonisé : marron+noir

Le pourcentage ténu d'os spongieux brûlés peut résulter de l'action des agents post-dépositionnels, comme le *weathering* (Gerbe, 2009 ; Mallye *et al*., 2009a) ou le piétinement (Stiner *et al*, 1995 ; Thiébaut *et al*., sous presse). Pour rappel, près du tiers des os non brûlés présentent des fissures dues au *weathering*. Ainsi, la quantité d'os spongieux brûlés était probablement plus abondante. Dans ce cas, l'échantillon de la couche F2 correspondrait bel et bien à une utilisation des os comme combustible. Cette hypothèse est étayée par la présence de traces cendreuses, observées lors de la fouille de la sous-couche F2c (Champagne *et al*., 1990) et interprétées comme des résidus d'aires de combustion.

V. CONCLUSIONS

L'action des différents processus taphonomiques et surtout la rareté des marques anthropiques, ainsi que l'effectif réduit de l'échantillon, restreignent fortement les interprétations. D'ailleurs, le nombre de restes déterminés par espèce est ténu avec moins de cinq restes pour le Cheval, le Bouquetin, l'Ours et le Loup ; et une dizaine de vestiges pour le Bison et le Renne.

Les Carnivores ont sans aucun doute fréquenté le site d'après les traces de dents observées sur les ossements et les fragments de coprolithes. Ces vestiges liés à leur activité peuvent refléter un charognage ou correspondre à l'utilisation du site comme habitat. Toutefois, la rareté des restes attribués aux Carnivores (un pour l'Ours, un autre pour le Loup) n'est pas en faveur de la seconde hypothèse.

L'occupation du site par les hommes est démontrée par la présence d'une petite série lithique et des indices d'exploitation des ressources animales. Il s'agit de stries de découpe, d'encoches de percussion et d'éclats osseux indiquant le prélèvement de la viande et de la moelle sur des carcasses de grands ongulés, vraisemblablement le Bison (d'après une encoche de percussion observée sur une diaphyse fémorale).

Le Renne est peut être exploité par les hommes, lui-aussi. La quantité de vestiges est similaire voire supérieure au Bison lorsque le post-crânien est considéré. Étant donné le nombre d'éléments osseux du squelette appendiculaire pour les grands et moyens ongulés, le transport des membres seuls sur le site serait envisageable et expliquerait les profils observés. Il ne concernerait qu'un petit nombre d'individus.

Cette occupation semble correspondre à des épisodes ponctuels et rarement répétés. En effet, d'après la série lithique, le groupe humain venu aux Fieux n'exploitait pas habituellement ce territoire. La proportion de matières premières allochtones est majoritaire (notamment du Bergeracois, à une centaine de kilomètres plus à l'Ouest) et l'outillage est déjà produit avant que le groupe ne s'installe sur le site. De plus, cette industrie est attribuée à un Aurignacien récent, période guère documentée dans cette région (Bon & Bordes, 2007).

Peut-être le Causse était inhospitalier à cette période. Le seul autre gisement connu avec de l'Aurignacien récent pour les causses quercynois se trouve à l'extrémité sud (Les Battuts). Par contre plusieurs niveaux d'Aurignacien récent sont présents au Roc-de-Combe et à Caminade-Est, deux gisements qui se situent plus à l'Ouest des Fieux, en Haute-Bouriane, sur les marges du Causse de Gramat.

Compte tenu de la particularité de la série lithique et des faibles indices d'exploitation de la faune, le séjour des Aurignaciens aux Fieux semble correspondre davantage à une halte ponctuelle lors d'un déplacement sur un territoire rarement fréquenté qu'à une occupation du site dans le cadre d'une mobilité sur le territoire habituellement exploité par le groupe.

CHAPITRE XII
Couches F1bc
(porche Est, Gravettien)

Sous le porche Ouest, les différents niveaux du Paléolithique supérieur (F1 à F6) n'ont pas été clairement isolés lors de la fouille. D'ailleurs, l'examen des pièces lithiques démontre l'association d'éléments aurignaciens (nombreux burins busqués et lames aurignaciennes) et gravettiens (burin du Raysse et pointe de la Font-Robert).

Dans le secteur central, l'occupation du site par les Gravettiens est enregistrée dans la stratigraphie avec la couche E, qui se superpose indirectement à la couche F2 (aurignacienne).

Sous le porche Est, l'ensemble F1bc est intercalé entre F2 (Aurignacien sous-jacent) et E (Gravettien sus-jacent). Les couches F1b et F1c ont été distinguées arbitrairement lors de la fouille, alors que l'industrie lithique est sensiblement la même (Guillermin, 2004) et la composition sédimentaire identique (Champagne *et al*., 1990). C'est pourquoi elles sont étudiées comme un seul et même ensemble.

L'effectif de l'industrie lithique est restreint et se démarque peu de l'outillage de la couche E : nombreuses armatures, variées, et présence du burin du Raysse (Guillermin, 2006). Cette industrie indique l'occupation de la cavité durant le Gravettien moyen-récent.

L'étude de la faune concerne le matériel provenant de cet ensemble. Celui-ci a également été fouillé lors de la rectification de la coupe 30/31 (Mourre *et al*., 2009). Les données obtenues lors de cette reprise de coupe sont intégrées à celles issues du matériel des collections F. Champagne. Elles ne concernent que les carrés 31.I, 31.II, 31.0I, 31.0II et 31.0III.

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

La zone fouillée est concentrée dans la partie sud-est du porche Est. Elle concerne une trentaine de carrés. Toutefois, la distribution spatiale de la faune ne correspond pas toujours à celle du lithique (fig-XII.1).

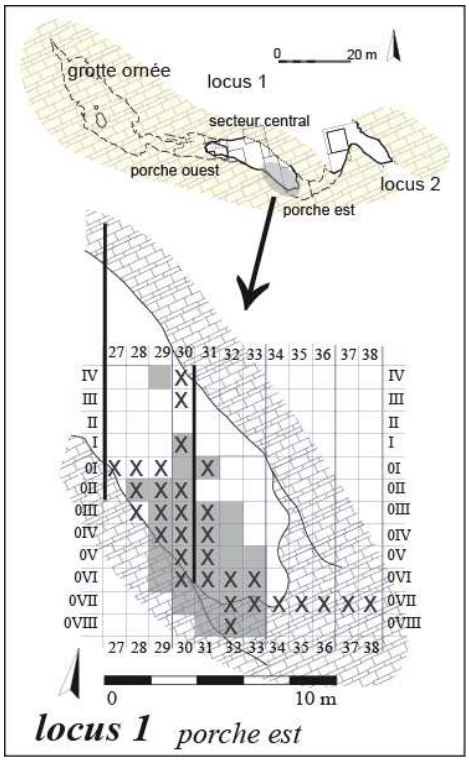


Figure XII.1 - Couches F1bc ; surface fouillée
zone grisée : vestiges fauniques ; croix : vestiges lithiques

Il est difficile d'estimer l'épaisseur de l'ensemble F1bc. En effet, dans la moitié nord de la surface fouillée (travées IV à 0I), la base de la couche F1c n'a pas été atteinte. Dans la moitié sud, l'épaisseur varie entre 0,5 à 1 mètre environ.

Le tamisage ne semble pas avoir été systématique et les informations concernant la provenance des sachets de non coordonnés sont partielles, seul le carré d'origine étant indiqué pour plus de la moitié des sachets de non coordonné.

Néanmoins, cet ensemble osseux est le seul qui permette d'obtenir des informations sur les Gravettiens des Fieux, le matériel faunique étant très mal conservé et trop peu nombreux dans l'autre couche gravettienne (couche E, chapitre XIII).

I.2. APPORTS DES VESTIGES NON COORDONNÉS

Tous les sachets non coordonnés des fouilles F. Champagne sont triés et décomptés selon leur histologie et la dimension des fragments. Concernant la rectification de coupe 30/31, le volume sédimentaire n'est jamais identique pour un décapage de même épaisseur, les carrés étant plus ou moins tronqués en fonction de l'effondrement de la coupe. Afin de disposer d'un volume sédimentaire égal, un carré d'échantillonnage de 20 cm de long sur 20 cm de large a été instauré en 31.0II, et fouillé par décapage de 2 cm. Le tamisage à l'eau et avec une maille fine (1,8 mm) a permis de

recueillir l'ensemble des vestiges fauniques. Ces derniers sont également décomptés en fonction de leur histologie et dimension.

Un NR estimé[1] est calculé pour le carré d'échantillonnage, par tranches de décapages (tab-XII.1). Le NR <5 des collections F. Champagne est de 2070 et correspond au matériel présent sur une surface fouillée d'environ 30 m² pour une épaisseur supérieure à 50 cm. Le NR estimé du carré d'échantillonnage 31.0II est cinq fois plus conséquent (NRest. = 11 312), pour seulement 1 m², fouillé sur 20 cm d'épaisseur.

En supposant une représentation uniforme du matériel, si le NR estimé du carré d'échantillonnage est appliqué à une surface de 30 m² et 50 cm d'épaisseur afin de correspondre à la surface fouillée lors des précédentes excavations, le NR serait de 848 400, soit près de 410 fois le nombre de restes décomptés pour l'ensemble osseux issu des fouilles Champagne.

Cette énorme différence est en partie corrélée aux méthodes de calcul (réelle répartition homogène du matériel ?) et surtout aux méthodes de tamisage. En effet, les fragments inférieurs à 1 cm sont prépondérants dans les tamis de la coupe 31 (92 %), alors que leur proportion est bien moindre dans la collection F. Champagne (24 %).

Z	NR	NR estimé
81-85	58	1812
85-89	67	2094
89-93	73	2281
93-97	94	2937
97-101	70	2187
Total	362	11312

Tableau XII.1 - Couches F1bc ; estimation du NR pour le carré d'échantillonnage 31.0II

Les mêmes calculs ont été entrepris afin d'appréhender la proportion des différents tissus osseux au sein de l'assemblage. Ici, les méthodes de tamisage n'ont pas eu d'influence, puisque les résultats sont sensiblement similaires entre les deux échantillons (tab-XII.2). La quantité de restes de nature compacte est la plus importante ; plus des quatre-cinquièmes des vestiges sont compris dans cette catégorie. Comme pour les couches moustériennes, les fragments de nature spongieuse sont faiblement représentés.

	carré échantillonnage (31.0II)			<5 FC		<5 + >5 FC	
	NR	%NR	NRestimé	NR	%NR	NR	%NR
compact	354	97.8	11062	1973	95.3	2262	87
compact-spongieux	0	0	0	47	2.3	136	5
spongieux	7	1.9	219	47	2.3	93	4
émail	1	0.3	31	3	0.1	106	4
Total	362	-	11312	2070	-	2597	-

Tableau XII.2 - Couches F1bc ; répartition des restes en fonction de leur histologie
FC : fouilles Fernand Champagne

[1] - NR estimé : n carré échantillonnage*(L*l)*25*(h*1,25) ; avec une hauteur de 4 cm (regroupe deux décapages), multipliée par 1,25 afin d'obtenir une épaisseur de 5 cm, qui correspond aux tranches de décapage des fouilles F. Champagne pour les niveaux du Paléolithique supérieur

I.3. SPECTRE FAUNIQUE

Sur les neuf taxons déterminés, les Herbivores sont majoritaires (97 % des restes). Le Renne est l'espèce la plus fréquente, suivie du Cheval, du Bison et du Cerf (tab-XII.3). La présence des autres ongulés reste anecdotique, tout comme celle des Léporidés.

Enfin, le Renard est le seul représentant de l'ordre des Carnivores. Aucun élément squelettique ne permet de discriminer le Renard roux de l'Isatis. Toutefois, d'après la taille des vestiges et en les comparant aux ossements de Renard roux actuel, il apparaît que ce genre est très certainement celui présent dans l'ensemble F1bc.

	NRD	% NRD	NMIc
Rhinocéros (*C.antiquitatis*)	2	1	1 (0/1)
Bison (*B. priscus*)	41	19	4 (1/3)
Cheval (*E. germanicus*)	51	23	7 (1/6)
Cerf (*C. elaphus*)	18	8	4 (2/2)
Renne (*R. tarandus*)	96	44	11 (1/10)
Bouquetin (*Capra* sp.)	2	1	1 (0/1)
Chamois (*R. rupicapra*)	3	1	2 (1/1)
Lièvre (*L. cf. europaeus*)	2	1	1 (0/1)
Renard (*cf. V. vulpes*)	5	2	2 (0/2)
Total	220	100	33

Tableau XII.3 - Couches F1bc ; spectre faunique
NMIc : total (juvénile/adulte)

I.4. DONNÉES QUANTITATIVES

Le taux de détermination est calculé pour l'ensemble du matériel examiné (NRdécompté[2]) et pour le NR estimé à partir du carré d'échantillonnage (*cf. supra*). Dans les deux cas, il est très faible (tab-XII.4), notamment en raison de la fragmentation importante du matériel. En effet, la majorité des restes sont de petite dimension et indéterminables.

	NR décompté[3]	NR estimé
NRD	220	220
NRT	2959	> 840 000
taux de détermination	0,07	0,0003

Tableau XII.4 - Couches F1bc ; quantification de l'assemblage osseux

[2] - NRdécompté = matériel coordonné et non coordonné des fouilles F. Campagne + matériel coordonné de la coupe 30-31

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL

II.1. PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE ET NOMBRE D'INDIVIDUS

Afin de comparer l'ensemble des taxons, les données sont dans un premier temps visualisées en présence/absence selon les différents segments anatomiques (fig-XII.2). Elles sont ensuite détaillées pour chaque espèce.

Les restes dentaires sont les plus abondants pour chaque taxon, à l'exception du Lièvre. Pour ce dernier, sa petite taille associée aux méthodes de tamisage peuvent expliquer l'absence des dents (et des autres vestiges en général).

Le profil du Bison apparaît assez complet, mais cette image est à nuancer. En effet, le nombre de restes de chaque segment anatomique est inférieur à 3 pour la plupart d'entre eux (crâne, axial, ceinture, métapodes, os courts et phalanges) alors que quatre individus sont décomptés.

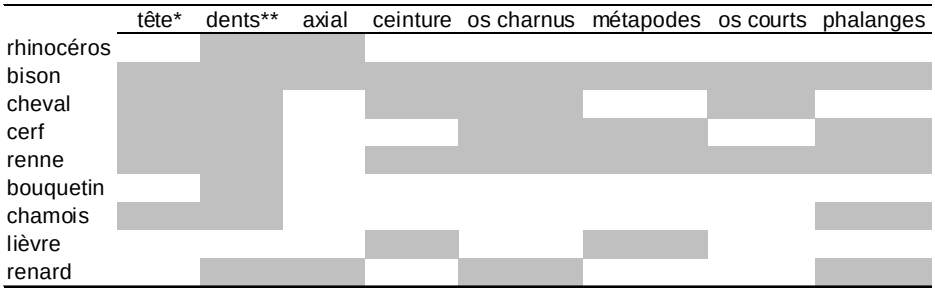


Figure XII.2 - Couches F1bc ; présence/absence des segments anatomiques
* dents isolées exclues ; ** : dents isolées

Ceux de Renne et de Cheval sont presque complets, seuls les éléments du squelette axial sont déficients pour le premier, ainsi que les métapodes et les phalanges pour le second. Pour le squelette axial, les éléments squelettiques sont fortement morcelés, et la présence d'espèces de taille similaire ne permet pas d'aboutir à une détermination spécifique. Toutefois, dans les deux cas, les fragments de vertèbres et de côtes attribués à des ongulés de grande et moyenne taille restent trop peu nombreux, signalant soit leur mauvaise conservation au sein de l'assemblage, soit leur non introduction dans le site (tab-XII.5).

	crâne	vertèbre	côte	scapula	os charnus	métapodes
grand ongulé	3	1	5		42	
moyen ongulé	1	1	9	1	89	1
petit ongulé			1		1	

Tableau XII.5 - Couches F1bc ; répartition des éléments squelettiques par classe de taille pour les restes non déterminés spécifiquement

✓ **Le Rhinocéros laineux (NMIc = 1)**

Sur les deux restes présents, il est possible de distinguer un jeune adulte (M2 supérieure droite non usée). La seconde pièce est un fragment de corps vertébral de lombaire, avec le début du processus épineux. Malheureusement, la portion conservée ne comprend pas les surfaces articulaires qui permettraient d'observer leur épiphysation ou non. Quant à la surface externe, elle est très mal conservée en raison des nombreux sillons, plutôt profonds, laissés par les radicelles. Aussi, il est impossible d'observer si l'os est poreux (jeune) ou non (adulte). Par défaut, ce reste est également attribué au jeune individu.

✓ **Le Bison (NMIC = 4)**

Le juvénile est uniquement représenté par une portion de mandibule droite (avec DP3-DP4-P3-P4). Sur la base des restes dentaires, quatre individus sont décomptés (tab-XII.6) : un juvénile, un jeune adulte et deux adultes.

Les autres éléments squelettiques correspondent tous aux deux individus adultes et sont :

- le *crâne* : une portion de mandibule droite avec M1 à M3 incluses ;
- l'*axial* : un fragment de corps vertébral de lombaire ;
- les *ceintures* : une portion de scapula non latéralisée et deux fragments de coxal, gauche et droit, tous deux correspondant à une portion de l'ilium (au niveau de l'épine iliaque) ;
- les *os longs charnus* : une diaphyse humérale gauche ; un fragment d'extrémité proximale de radius gauche ; une extrémité proximale d'olécrâne d'un ulna gauche ; trois portions diaphysaires de fémur (dont une gauche) et huit fragments de tibia. A savoir, trois diaphyses gauches, quatre diaphyses droites et une extrémité distale droite. Le NME est de quatre tibias, deux gauches et deux droits ;
- les *métapodes* : deux diaphyses de métatarse présentant le sillon médian antérieur ;
- les *os courts* : deux tarsiens sont observés, un grand cunéiforme gauche complet et une moitié antérieur d'un cubo-naviculaire droit ;
- les *phalanges* : une extrémité proximale et une distale de phalange I. Des zones de recouvrement existant, il s'agit de deux phalanges distinctes. Une extrémité distale de phalange II complète ce corpus.

Juvénile	Jeune adulte	NMIc
DI1 D DP3+DP4 sup G DP3+DP4+P3+ P4 sup D	M2 sup D M3 sup G	
Adulte	Adulte	
M1+M2+M3 inf D P2 sup D M1 sup D M2 sup D	incisive P4 inf G M1+M2+M3 sup D	4

Tableau XII.6 - Couches F1bc ; Bison, détail du nombre d'individus

✓ **Le Cheval (NMIc = 7)**

Comme pour le Bison, le juvénile n'est documenté que par les restes dentaires. Les dents donnent un nombre minimal de sept chevaux (tab-XII.7) : un juvénile, un jeune adulte et cinq adultes.

Dix-sept restes sont attribués aux cinq adultes, mettant en avant la sous-représentation des différents éléments squelettiques :

- la *tête* : un rocher gauche et trois portions de mandibule, dont une branche horizontale gauche avec M3 comprise, une droite avec M2 et une branche montante droite ;
- les *ceintures* : deux cavités glénoïdes de scapula, gauche et droite ; aucun reste de coxal ;
- les *os longs* : une portion diaphysaire d'humérus droit ; deux fragments de diaphyses de radius, gauche et droit, et un radius droit entier ; trois portions diaphysaires d'ulna (dont une gauche et une droite) et cinq fragments de tibia. À savoir, deux portions diaphysaire gauches, deux autres non latéralisées et un fragment d'extrémité distale gauche. Au final, le NME des tibias est de deux os gauches ;
- les *os courts* : un carpien (grand os gauche complet) ;
- le squelette axial, les métapodes et les phalanges sont totalement absents. Pour la classe de taille « grand ongulé », ces éléments anatomiques sont également absents, ou très rares.

Juvénile	Jeune adulte	Adulte	Adulte	NMIc
DP3 inf G	M3 inf G	P4 inf G	P4 inf G	
DP4 inf G	P2 sup G		M3 inf D	
			P2 sup G	
			P4 sup G	
Adulte	**Adulte**	**Adulte**		
incisive	P2 inf G	incisive		7
M2 inf D	P4 inf G	M1 inf D		
M3 inf G	M2 inf G&D	M2 inf G		
P2 sup D	P3 sup D	P2 sup G		
P3 sup G	P4 sup G	P3 sup D		
M2 sup G	M3 sup G&D	M1 sup D		

Tableau XII.7 - Couches F1bc ; Cheval, détail du nombre d'individus

✓ **Le Cerf (NMIc = 4)**

À nouveau, les juvéniles ne sont représentés que par des restes dentaires. En tout, quatre Cerfs sont décomptés (tab-XII.8) : deux juvéniles, un adulte et un vieux sujet.

Les adultes sont représentés par onze dents isolées ; les restes osseux sont :

- la *tête* : une portion de mandibule gauche (angle) ;
- les *os longs charnus* : deux fragments diaphysaires de radius droits (NME = 1) et une diaphyse tibiale droite ;
- les *métapodes* : un fragment d'extrémité proximale et un autre d'extrémité distale de métacarpe droit, un fragment d'extrémité proximale gauche et trois portions diaphysaires non latéralisées de métatarse ;
- les *phalanges* : une extrémité distale de phalange I ;
- squelette axial, os des ceintures et os courts sont absents.

Juvénile	Juvénile	NMIc
DP4 sup G	DP4 sup G	
Adulte	**Vieil adulte**	
P2 inf D	M2 sup G	4
M1 sup D		

Tableau XII.8 - Couches F1bc ; Cerf, détail du nombre d'individus

✓ **Le Renne (NMIc = 11)**

Ce cervidé est le taxon principal de l'ensemble F1bc, tant en nombre de restes qu'en nombre d'individus. En tout, onze Rennes sont dénombrés (tab-XII.9) : un juvénile, un jeune adulte, huit adultes et un vieux sujet.

Le profil de mortalité pondéré montre une chasse préférentiellement axée sur les adultes (fig-XII.3). Toutefois, cette courbe d'âge est construite sur un petit nombre d'individus, un échantillon plus conséquent permettrait de confirmer ce résultat.

Juvénile	Jeune adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	NMIc
DP2+DP3 inf G DP2+DP3+DP4 inf D	P2 sup G P3 sup G	I2 G I4 G P2 inf G P4 inf G	incisive P2 inf D M2 inf G M2+M3 inf D	P3 inf G M2 inf G M3 inf D M2 sup D	P3 inf G M1 inf D M2 inf G P4 sup D	
Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Vieil adulte		11
I1 D I2 G P4+M1+M2+M3 inf D	P2 inf D P3 inf G M2 inf D M2 sup D	incisive P3 inf G P3 sup D P4 sup G	P2 inf D P4 inf G&D M3 inf D P3 sup D	incisive		

Tableau XII.9 - Couches F1bc ; Renne, détail du nombre d'individus

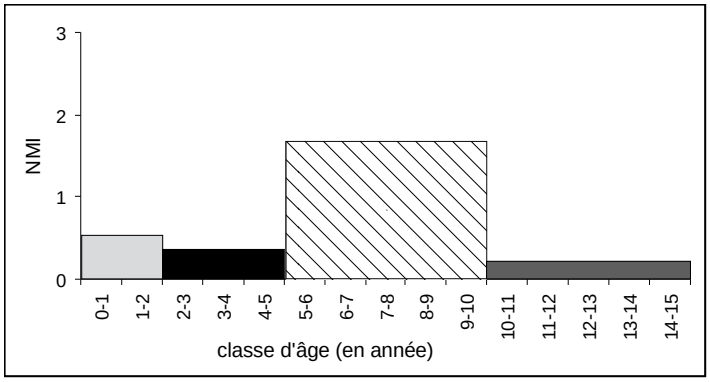


Figure XII.3 - Couches F1bc ; Renne, courbe d'âge (profil pondéré)

Le Renne est, en outre, la seule espèce pour laquelle plusieurs restes non dentaires sont présents pour les juvéniles. Il s'agit de trois fragments de bois, deux portions mandibulaires (une branche horizontale gauche avec DP2+DP3+M1 et une droite avec DP2 à DP4), une métaphyse proximale de radius droit non épiphysée, une métaphyse distale de métatarse droit non épiphysée et une diaphyse non latéralisée de métatarse dont la structure poreuse correspond à la nature de tissu osseux rencontré chez les jeunes.

Les neuf rennes adultes sont documentés par :

- la *tête* : trois portions de branche horizontale de mandibule, dont deux gauches (une avec P2-P3 et une autre avec P2 à P4) et une droite (avec P4 à M3) et vingt-sept fragments de bois ;
- les *ceintures* : deux cavités glénoïdes de scapula, avec début du col, gauche et droite ; et deux portions de coxal, dont un acétabulum droit et un fragment d'ilium gauche (au niveau de l'épine iliaque) ;
- les *os longs* : une diaphyse humérale gauche ; un fragment d'olécrâne d'ulna gauche ; une extrémité distale et une portion diaphysaire de tibia gauche ;
- les *métapodes* : un fragment proximal de métacarpe droit et dix restes se rapportant au métatarse. A savoir, trois fragments d'extrémités proximales et sept portions diaphysaires non latéralisées, qui donnent un NME de trois métatarses gauches. Un fragment de poulie de métapode complète cette liste ;
- les *os courts* : deux carpiens (un pisiforme droit et un os crochu gauche), quatre tarsiens (deux talus entiers, gauche et droit, et deux calcanéus droits, un complet et un fragment de *tuber calcanei*) et un sésamoïde ;
- les *phalanges* : une extrémité proximale de phalange I et une autre de phalange II.

✓ **Le Bouquetin (NMIc = 1)**

Sa présence est uniquement renseignée par deux dents appariées : une P4 et une M1 inférieures droites. L'usure indique un individu adulte.

✓ **Le Chamois (NMIc = 2)**

Pour ce petit capriné, deux individus sont déterminés :

- un juvénile : une portion de mandibule droite avec DP4 et P3 ;
- un adulte : une M2 supérieure gauche usée et une extrémité distale de phalange II.

✓ **Le Lièvre (NMIc = 1)**

Seuls deux restes permettent d'établir la présence de ce Léporidé. Il s'agit d'une cavité glénoïde droite de scapula et d'un fragment d'extrémité proximale de métatarse. La fragmentation des deux pièces ne permet pas de discriminer la sous-espèce (Lièvre variable ou Lièvre d'Europe ?).

D'après la liste de microfaune établie par M. Jeannet, le Lièvre brun (= Lièvre d'Europe) serait présent dans la couche F1b. Ce matériel n'a pu être examiné lors de ce travail, il est donc difficile d'estimer le nombre de lièvres présents, mais aussi les sur- et sous-représentation des différents éléments squelettiques. Enfin, sur la base des deux restes, et en l'absence de traces de morsures et de stries de découpe, appréhender l'origine de ce taxon est impossible (proie ? intrusif ? exploitation anthropique ?).

✓ **Le Renard (NMIc = 2)**

Les cinq restes de Renard mettent en évidence la présence de deux individus :

- un jeune adulte : I1 supérieure droite non usée ;
- un adulte : P1 inférieure non latéralisée, fragment de corps vertébral de lombaire, portion diaphysaire de fémur gauche et deux phalanges I, dont une entière et une extrémité distale.

Finalement, pour toutes les espèces, les différentes parties du squelette sont sous-représentées, à l'exception des bois de Renne (*cf. infra*). Les portions anatomiques les plus denses (diaphyse des os longs, branche horizontale de la mandibule, dents) sont légèrement plus nombreuses que les portions ou éléments anatomiques de faible densité (notamment les vertèbres et les côtes).

II.2. SAISONNALITÉ

Aucun os de fœtus n'a été découvert dans l'ensemble F1bc. De même, à l'exception de deux dents appariées de Renne, le matériel dentaire ne documente pas la saison de mort des taxons.

Ces dents de Renne correspondent à une P2 et une P3 supérieure gauches indiquant la mort d'un jeune adulte à la fin de l'hiver ou au printemps, pour un pic des naissances en mai-juin (Miller, 1974).

Les indices de saisonnalité sont plus nombreux sur les bois de Renne. Toutefois, ces données peuvent être limitées par la difficulté de sexer les bois de moyen module, qui sont soit des bois de femelles soit de mâles (Averbouh, 2000).

En tout, une trentaine de fragments de bois de renne ont été découverts (19 dans la collection F. Champagne et 11 lors de la rectification de la coupe 30/31). Le calcul du NME des bois de Renne, en tenant compte de la latéralisation, de l'âge et du sexe de l'animal permet d'identifier sept individus, morts à différentes périodes de l'année (tab-XII.10).

D'après les restes dentaires, seuls un juvénile et un jeune adulte sont présents. C'est pourquoi les deux bois de moyen module (individus 3 & 4) sont attribués par défaut à des femelles adultes. En outre, les indices de saisonnalité sont à nuancer. En effet, si les bois de massacre indiquent clairement la mort d'un animal à un moment donné, les bois de chute ont par contre pu être ramassés par les Préhistoriques à n'importe quel autre moment de l'année. Dans ce cas, les indices de saisonnalité des bois de chute ne renseignent plus forcément la période de fréquentation du site par les Gravettiens.

Ainsi, seuls les deux bois de massacre donnent une saison de mort fiable. Ils correspondent à des modules dont la croissance est achevée (d'après le rapport *compacta/spongiosa*) et documentent deux époques de l'année, l'automne et l'hiver-début du printemps (fig-XII.4). Cette dernière période est également renseignée par les bois de chute.

Pour résumer, des occupations du site par les Gravettiens, durant la mauvaise saison et au début du printemps, sont certaines (d'après les deux bois de massacre et les deux prémolaires). La saisonnalité obtenue par les bois de chute des mâles est similaire, l'hypothèse d'un ramassage de ces derniers peu après qu'ils soient tombés est très probable. Par contre, les bois de chute de jeunes et de femelles sont plus problématiques ; soit les Paléolithiques ont également occupé le site au printemps, soit ces bois ont été collectés bien après leur chute, par exemple lorsque les Gravettiens occupaient le site durant la mauvaise saison.

En considérant le nombre de mâle acquis durant la mauvaise saison, un recrutement des proies au sein des hardes de mâles est envisagé. Quelques femelles et jeunes peuvent s'associer à ce type de troupeau (Miller, 1974). Si l'hypothèse d'une mort au printemps d'une partie des rennes est retenue, le recrutement a pu également s'effectuer sur les grands troupeaux constitués lors des migrations.

Individu	portion anatomique	côté	notes	âge	sexe	saison
1	meule+perche	?	chute	daguet	?	fin printemps
2	meule+début perche A corps andouiller perche	D D ?	chute - -	jeune	?	F : fin printemps M : hiver
3	meule perche (chevillure B) perche (chevillure A sous B) perche C fgt perche 1 fgmt bois empaumure andouiller œil	G G G D ? ? D D	massacre - - - - - - -	jeune ou *adulte*	*femelle* ou jeune mâle	*F : hiver-début printemps* M : automne
4	meule haut perche A haut perche A perche B/C perche	G G D D ?	chute - - - -	jeune ou *adulte*	*femelle* ou jeune mâle	*F : printemps* M : hiver
5	meule perche meule+base perche A 3 fgt ind 2 fgt épois	G D ? ?	massacre - - -	adulte	mâle	automne
6	meule+début perche A perche A 2 fgt ind	D D ?	chute ? - -	adulte	mâle	hiver
7	meule+perche A	G	chute ?	adulte	gros mâle	hiver

Tableau XII.10 - Couches F1bc ; sexe, âge et saison basés sur les bois de Renne (les différentes parties de la ramure correspondent à la terminologie utilisée *in* A. Averbouh, 2000)

? : inconnu. - : donnée non disponible. F : femelle. M : mâle. G : gauche. D : droite. fgt : fragment. Ind: indéterminé. en *italique* : attribution hypothétique

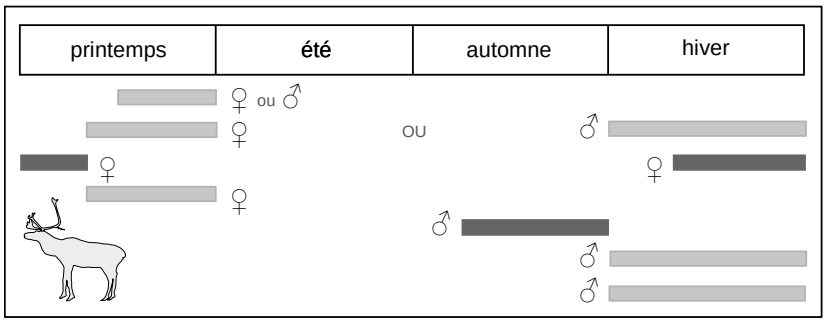


Figure XII.4- CouchesF1bc ; Renne, indices de saisonnalité donnés par les différents individus

chaque ligne correspond à un individu du tab-XII.9 (l'ordre est suivi) ;
gris clair : bois de chute ; gris foncé : bois de massacre

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE

III.1. CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE

La distribution des taxons en fonction du NRD/NMI met en avant un groupe de six espèces (Cerf, Renard, Chamois, Lièvre, Bouquetin et Rhinocéros) pour lesquels une forte sous-représentation

des différents éléments squelettiques est supposée ; ils se placent tous dans la partie inférieure gauche du graphique (fig-XII.5).

Le Bison et le Cheval sont situés dans la zone centrale, mais leur degré de conservation demeure bas, les restes dentaires et les os longs (surtout le tibia pour le Bison) sont les éléments squelettiques les plus présents. Or, ce sont justement ces mêmes éléments qui ont le meilleur potentiel de conservation en raison de leur plus forte densité.

De même, le squelette des rennes apparaît comme relativement mieux conservé, uniquement parce que les restes dentaires et les fragments de bois sont pris en compte. Mais ces éléments squelettiques représentent plus des deux tiers des restes attribués à ce cervidé. Lorsqu'ils sont ôtés des décomptes, le Renne se situe alors dans la moitié gauche du graphique, zone indiquant de fortes sous-représentations.

Si les déficits observés peuvent correspondre à un transport de certaines parties du squelette, cette hypothèse ne peut être retenue pour les espèces qui n'ont pas été exploitées par les Hommes. Les sous-représentations peuvent avoir plusieurs origines : mauvaise conservation des éléments les moins denses, tri sélectif lors de la fouille ou encore transport d'une partie des carcasses (éléments anatomiques non introduits sur le site et/ou emport vers un autre lieu) tant par les hommes que les carnivores.

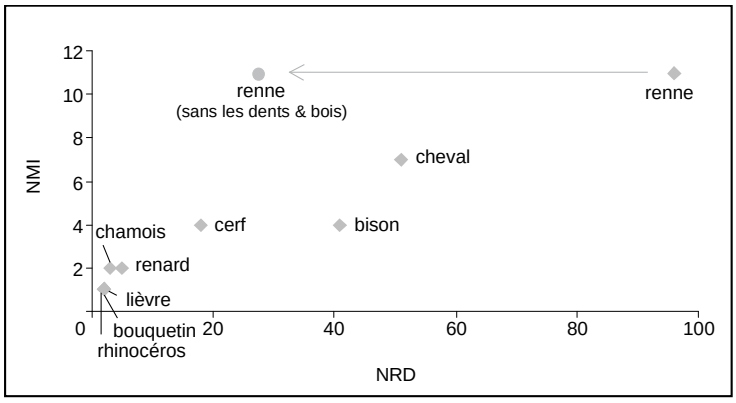


Figure XII.5 - Couches F1bc ; distribution des taxons en fonction du rapport NRD/NMI

III.2. LA FRAGMENTATION

✓ **Taux d'os complets**

L'existence d'os complets permet d'apprécier le taux de fragmentation d'un assemblage. Un calcul prend en compte le matériel >5, l'autre le NRestimé (tab-XII.11). Dans les deux cas, le taux d'os complet est faible et à l'exception de trois os de Cheval (un radius, un métacarpe et un métatarse), tous les autres éléments anatomiques entiers sont des os de petite dimension.

Il s'agit d'un métatarse de Lièvre, d'une phalange I de Renard, de cinq os courts de Renne (pisiforme, os crochu, calcanéus, talus, sésamoïde), un de Cheval (grand os), un de Bison (grand cunéiforme) et d'un sésamoïde de moyen ongulé.

La petite taille de ces vestiges influence certainement leur conservation par enfouissement potentiellement plus rapide que les autres ossements. En outre, leur surface est plus petite et ils sont relativement compacts, aussi leur potentiel de fragmentation (piétinement, compaction par exemple) est moindre.

	NR
os charnus	1
métapodes	3
os courts	8
phalanges	1
Total	13
NRT	406 ou 840 000
%NRT entier	3 ou 0,002

Tableau XII.11 - Couches F1bc ; nature des os entiers

✓ **Morcellement du matériel**

La distribution des restes en fonction de leur dimension prend en compte tous les os décomptés lors de cette étude (*i.e.* le matériel coordonné et non coordonné des fouilles F. Champagne, le matériel coordonné et les refus de tamis du carré d'échantillonnage de la rectification de la coupe 30-31). Cet ensemble osseux ne représente qu'un échantillon de l'assemblage initial, mais les tendances générales peuvent tout de même être observées.

La majorité des restes sont de petite dimension (plus de 95 % sont compris dans les catégories 0-4 cm), notamment les os brûlés qui ne sont présents qu'au sein de ces classes de taille (fig-XII.6). Ces observations mettent en avant le fort morcellement de l'assemblage osseux.

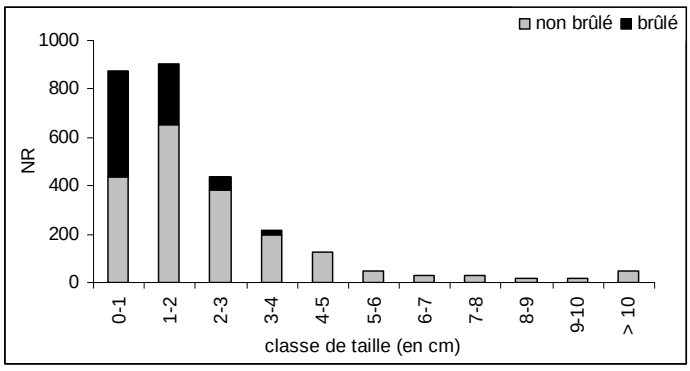


Figure XII.6 - Couches F1bc ; distribution des restes en fonction de leur dimension

Cette fragmentation du matériel est également visible lorsque la circonférence des os longs est prise en compte (n os longs = 234). En effet, plus des deux tiers du matériel présente des circonférences conservées sur moins du quart (tab-XII.12).

	NR	% NR
complet	15	6.4
> moitié	8	3.4
> tiers	29	12.4
< quart	182	77.8
Total	234	

Tableau XII.12 - Couches F1bc ; degré de complétude de la circonférence des os longs

✓ **Cassure sur os frais ou sur os sec**

La morphologie, la texture et l'angulation des bords sont examinées d'après les critères établis par P. Villa et E. Mahieu (1991) pour déterminer les proportions de cassures sur os frais et sur os sec. Les fragments présentant des cassures récentes (21 %) sont ôtés du corpus. Le nombre de fragments d'os longs retenus est de 185.

L'effectif des cassures sur os frais est légèrement plus important que celui des cassures sur os secs (fig-XII.7). Cette observation est accentuée pour les os longs de grand ongulés (65 % de cassures sur os frais) et surtout de moyen ongulé (78 %). Pour information, les os longs de moyen ongulé correspondent à seize restes de Renne, dix de Cerf et quatre-vingt-neuf non déterminés spécifiquement, dont trente-et-un attribués à un cervidé de moyenne taille (soit plus du tiers).

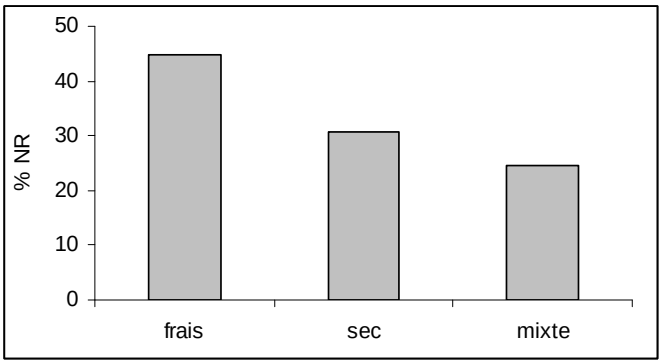


Figure XII.7 - Couches F1bc ; critères de distinction des natures des cassures
frais : cassure spirale, texture lisse, angle oblique ;
sec : cassure droite, texture rugueux, angle rectiligne ;
mixte : cassure oblique

III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Les altérations observées sur les restes dentaires se répartissent en deux groupes. Celles qui ne modifient que faiblement ces éléments, à savoir un dépôt noir (64 % des vestiges) et un dépôt sédimentaire ou encroûtement (52 %) ; et celles dont la modification est plus importante, notamment de l'émail (fig-XII.8) en raison de l'action de la dissolution (64 % des dents) et du *weathering* (40 %). Près de la moitié des restes dentaires sont concernés par ces dommages qui, dans le cas de la

dissolution, peuvent entraîner une forte altération des dents et limiter leur détermination (matériel fragmenté et de forme modifiée).

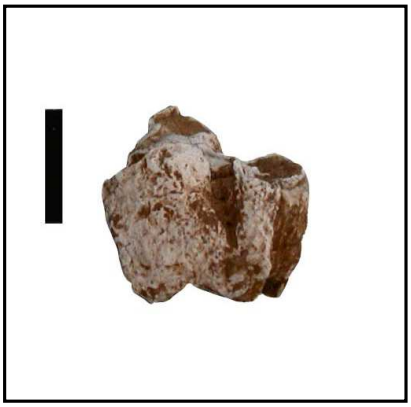


Figure XII.8 - Couches F1bc ; P4 inférieure droite de Renne dont l'émail est altéré par la dissolution (trait noir = 1 cm)

Les mêmes dommages sont observés sur les restes osseux. Les dépôts noirs et sédimentaires sont les plus importants et majoritairement de faible intensité (tab-XII.13). Par contre, si l'impact de la dissolution semble moindre en comparaison, son attaque est en général plus intense. Ces modifications mettent en évidence une circulation de l'eau et/ou une imprégnation en eau des sédiments (Fisher, 1995).

Les altérations climatiques ont également modifié les surfaces, ce que reflètent les fissurations dues au *weathering* et les desquamations. Dans les deux cas, l'attaque est de faible intensité ; peu développée pour la seconde, alors que plus d'un tiers des ossements présentent des traces de fissuration (tab-XII.13).

Dans l'ensemble, les dépôts noirs et sédimentaires gênent peu la lecture des surfaces. Par contre, la dissolution rend illisible les surfaces osseuses d'un grand nombre de vestiges et empêche l'observation d'autres traces, comme les stries de découpe ou les traces de manducation.

	nulle	faible	intense	%NR altéré
dépôt noir	40	244	121	90
encroûtement	147	198	60	64
dissolution	170	62	173	58
desquamation	335	46	24	6
abrasion	387	13	5	4
weathering	249	156	-	38
compaction	399	2	4	2

Tableau XII.13 - Couches F1bc ; degré d'altération des différentes modifications en NR (dents et os brûlés exclus)

III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES

Comme pour la grande majorité des autres couches, aucune trace de Rongeurs n'a été observée. Les stries de piétinement sont rares et leur relative absence résulte davantage de la mauvaise lisibilité des surfaces osseuses évoquées précédemment.

Par contre, les traces de radicelles sont relevées sur près d'un quart des vestiges. Pour la moitié des restes, elles sont assez superficielles et présentes sur une petite zone des pièces. Pour l'autre moitié, les vermiculations sont plus profondes, et surtout plus nombreuses et développées sur la surface. Ce deuxième cas entraîne une mauvaise lisibilité des surfaces, qui s'ajoute à celle due aux altérations chimiques.

III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

✓ Nature et fréquence des traces

Parmi les 529 restes >5, les traces de morsures ne sont présentes que sur 19 vestiges, soit 3,6 % de ce matériel. Aucune trace n'a été observée sur les fragments inférieurs à 5 cm. Si les restes dentaires sont exclus de ce corpus (aucun ne porte de traces de carnivores), le NRobservé est de 427 et le %NR avec trace de dents est de 4,4.

De nombreuses surfaces osseuses sont illisibles ce qui peut influencer la fréquence des traces, comme les *pits* superficiels qui font partie des marques les plus souvent observées (tab-XII.14). De même, la sous-représentation des portions spongieuses induit un nombre de traces moindres car elles sont souvent localisées sur ces parties.

Le seul carnivore à utiliser le site comme tanière est le Renard. Si le passage d'autres carnassiers, notamment le Loup et l'Hyène n'est pas impossible, aucun vestige n'atteste clairement cette fréquentation (pas d'éléments squelettiques attribués à ces taxons, taille des traces de dents relativement petite).

	NR
pits	11
punctures	-
notches	1
chipped-back	-
digested bone	3
scores	4
crenulated-edge	1
Total	**20**

Tableau XII.14 - Couches F1bc ; nature des traces de carnivores

✓ Répartition des traces par élément squelettique et par taxon

Les traces de morsures sont présentes sur les restes de trois taxons et sont marginales. Il s'agit :

- du Bison : un bord de scapula et une diaphyse tibiale ;
- du Cheval : une portion diaphysaire d'ulna ;
- du Renne : quatre fragments de bois, un sésamoïde et une extrémité proximale de phalange II.

Certains os n'ont pu être déterminés qu'anatomiquement et correspondent à une diaphyse humérale de grand ongulé ; trois diaphyses d'os longs de moyen ongulé, deux diaphyses de métatarse et un sésamoïde de cervidé de taille moyenne. Trois fragments indéterminés complètent cette liste.

✓ **Ratio Herbivores/Carnivores**

Le NMI des Carnivores divisé par le NMI total[3] donne un taux de 0,06 %. Lorsque ce taux est inférieur à 10 %, une origine anthropique de l'accumulation est généralement avancée (Klein, 1975 ; Cruz-Uribe, 1991).

Le faible pourcentage de l'ensemble F1bc s'explique par la rareté des vestiges de Carnassiers (seulement cinq restes pour deux individus). Seul le Renard est présent or, sa taille ne lui permet pas de chasser la plupart des taxons du spectre faunique.

✓ **Impact des Carnivores sur l'assemblage osseux**

La fréquentation du site par d'autres carnivores que le Renard ne peut être exclue, mais en l'état, elle n'est pas démontrable. La fréquence des traces de carnivores comme le ratio Herbivores/Carnivores indiquent une accumulation d'origine anthropique. La sous-représentation des éléments spongieux, et notamment des diaphyses, fait cependant penser aux profils squelettiques observés sur les assemblages détruits pas les Carnivores. Mais les comportements humains peuvent également aboutir à ce schéma, notamment dans le cas d'une production de bouillon gras ou de combustion des extrémités (Bar-Oz & Munro, 2004).

L'utilisation du site comme tanière par le Renard est par contre envisagée (présence d'un jeune adulte). Celui-ci peut être à l'origine de la présence des restes de Léporidés notamment.

IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME

Parmi les restes témoignant des activités anthropiques, les os brûlés sont les plus nombreux, en raison de leur fort morcellement (tab-XII.15 et *cf.* fig-XII.6). Si ces derniers sont exclus des décomptes, alors environ 6 % des vestiges présentent des traces anthropiques (dents exclues). Elles

[3] - les Léporidés sont exclus car leur origine reste inconnue

sont observées sur les restes de trois espèces : le Renne, le Cheval et le Bison. Malheureusement, peu de restes sont déterminables anatomiquement et taxonomiquement. Par conséquent, l'exploitation des ressources animales par les Gravettiens ne peut être abordée que sommairement.

	NR
os brûlés	756
éclats osseux	8
os avec stries	8
encoche de fracturation	7
retouchoir	1
Total	780
Total sans os brûlés	24

Tableau XII.15 - Couches F1bc ; détail des os avec traces anthropiques

IV.1. TRANSPORT DES CARCASSES

Les courbes d'utilité alimentaire ne peuvent être établies pour les trois espèces exploitées. La visualisation en présence/absence des différents segments anatomiques met en avant la présence des différents éléments squelettiques chez le Bison et dans une moindre mesure pour le Renne. Chez le Cheval, certains segments anatomiques sont absents. Dans tous les cas, le nombre d'éléments anatomiques observés (NME) est faible comparé au nombre d'individus présents, à l'exception du tibia pour le Bison et des bois pour le Renne. D'ailleurs, la tête (dont les dents) est le segment anatomique le mieux documenté pour ce cervidé.

Appréhender le transport différentiel des éléments squelettiques (non introduits sur le site et/ou emportés ailleurs) est difficile en raison de la rareté des restes post-crâniens déterminés anatomiquement et taxonomiquement.

Toutefois, squelette céphalique et appendiculaire sont ramenés sur le site, puisque ces éléments sont présents, et ne semble pas avoir été transportés par la suite, les os longs étant fracturés sur place.

IV.2. TRAITEMENT DES CARCASSES

Les restes dentaires et les os présentant une surface illisible (n=297, soit 70 % des restes >5) sont exclus de l'analyse. Le NRobservable est alors de 130. Le %stries calculé d'après ce NRobservable est de 6 %. Ce faible taux d'os striés est grandement tributaire de la mauvaise conservation des surfaces osseuses, mais aussi de la fragmentation du matériel (Abe *et al*., 2002 ; Domínguez-Rodrigo & Barba, 2005). Par ailleurs, il est possible que les activités bouchères n'aient laissé que peu de traces sur les ossements (Lyman, 2005).

Pour les restes indéterminés ou les fragments de trop petite dimension, il est impossible de déterminer l'activité bouchère. Par contre, pour cinq fragments, le décharnement est documenté (tab-XII.16), soit par la présence de stries de découpe (fig-XII.9), soit par celle de stries de raclage (un seul reste, le n°S.10142). Pour la côte de moyen ongulé, les stries se trouvent sur la face externe de l'os et sont attribuées au décharnement.

couche	N°inventaire	taxon	os	N stries	Organisation	Profondeur	Longueur	Orientation / axe os	Activité
F1b	S.10138	MUN	fémur	8 4	parallèles	assez profondes superficielles	courtes	transversales	décharnement
F1b	S.10142	MUN	os long	t nb	parallèles	superficielles	courtes	transversales	décharnement
F1b	3/31.0VII/14	ind.	ind.	3	parallèles	superficielles	longues	obliques	?
F1b	4/31.0VI/25-30	MUN	scapula	t nb	parallèles & sub-parallèles	superficielles & assez profondes	courtes	fragment trop petit	décharnement
F1b	8/30.0VII/?	ind.	ind.	9	parallèles	superficielles	assez longues	obliques	?
F1b	8/31.0VII/10-25	MUN	os long	4	sub-parallèles	superficielles	assez longues	obliques	décharnement
F1b	10/31.0VII/10-25	ind.	ind.	5	sub-parallèles	superficielles	assez longues	obliques	?
F1c	8/30.0IV/30-40	MUN	côte	3	parallèles	assez profondes	courtes	transversales	décharnement

Tableau XII.16 - Couches F1bc ; description des stries de découpe
MUN : moyen ongulé ; ind. : indéterminé ; t nb : très nombreuses

L'absence de traces se rapportant au dépouillement et à la désarticulation est certainement liée à la sous-représentation des bas de patte et des os du crâne et la quasi absence des extrémités articulaires.

Seuls les restes d'ongulés de taille moyenne présentent des stries de découpe. Soit les grands ongulés ne sont pas concernés par l'acquisition des denrées carnées, soit les restes montrant ce type de trace ne sont pas présents au sein de l'échantillon étudié. Cette seconde hypothèse semble la plus vraisemblable, d'autant que de nombreuses surfaces sont illisibles.

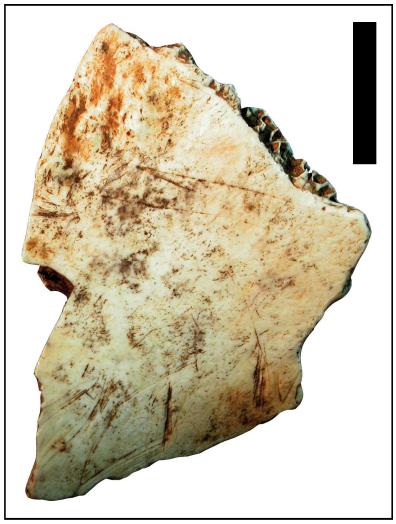


Figure XII.9 - Couches F1bc ; stries de décharnement sur un fragment de scapula de moyen ongulé, vue latérale (trait noir = 1 cm)

IV.3. ACQUISITION DE LA MOELLE

Les vestiges témoignant de la fracturation des os longs pour atteindre la moelle ne sont guère plus nombreux (tab-XII.17). Une diaphyse de fémur et une autre de métatarse de Renne ont été fracturées ; auxquelles s'ajoutent une diaphyse tibiale de Cheval et une diaphyse fémorale de Bison, deux diaphyses d'os longs de moyen ongulé et une de grand ongulé. La localisation des points d'impact n'a pu se faire pour aucune de ces pièces.

La fracturation des os est également documentée par huit éclats osseux qui ne dépassent pas 3 cm, à l'exception d'un reste qui mesure près de 7 cm. Ils ont tous une morphologie typique, avec présence d'un cône incipient. De plus, l'observation des cassures a mis en avant la proportion importante de cassures sur os frais (spirales) pour les os longs des ongulés de moyenne et grande taille.

	Renne	moyen ongulé	Cheval	Bison	grand ongulé	Total
fémur	1			1		2
tibia			1			1
métatarse	1					1
os long		2			1	3
Total	2	2	1	1	1	7

Tableau XII.17 - Couches F1bc ; nature des os longs fracturés par taxon (en NR)

IV.4. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE

IV.4.1. Combustion ?

Sur les 756 os brûlés décomptés (tab-XII.18), 270 sont issus de la rectification de coupe 30/31 ; aucun reste dentaire n'est concerné. Le taux d'os brûlés est de 25 % quand le NRdécompté est pris en compte, et seulement de 1 % pour le NRestimé.

classe (en cm)	**tissu**	**couleur**				**Total**
		marron	**noir**	**gris**	**blanc**	
0-1	compact	25	318	40	38	435
	spongieux	-	13	1	-	
1-2	compact	2	229	8	-	249
	spongieux		8	2	-	
2-3	compact	-	50	-	-	53
	spongieux	-	3	-	-	
3-4	compact	-	18	-	-	19
	spongieux	-	1	-	-	
	Total	**27**	**640**	**51**	**38**	**756**
	compact 728		spongieux 28			

Tableau XII.18 - Couches F1bc ; décompte des os brûlés

Les indices établis par S. Costamagno et collaborateurs (2009a) sont calculés pour cet échantillon afin de déterminer une utilisation des os comme combustible. Le pourcentage d'os au

moins carbonisés est très élevé (96 %), celui des résidus brûlés inférieurs à 2 cm est également important (90 %), par contre, le pourcentage d'os spongieux brûlés est très faible (4 %). Ces valeurs correspondraient aux ensembles osseux dont la combustion résulte soit d'une utilisation des os comme combustible soit d'un nettoyage du camp.

Pour une utilisation de l'os comme combustible, l'indice des os spongieux brûlés est plus important, il est compris entre 34 et 77 % (Costamagno *et al*., *op.cit.*). Le faible taux de l'ensemble F1bc peut avoir pour origine deux facteurs :

- soit l'os n'a pas été utilisé comme combustible (or les parties spongieuses sont les portions osseuses qui participent le mieux à la combustion -Costamagno *et al*, 2005 ; Théry-Parisot & Costamagno, 2005) ;
- soit la mauvaise conservation des portions spongieuses observée au sein de l'assemblage non brûlé s'applique également aux os brûlés spongieux. D'ailleurs, la mauvaise conservation de la *spongiosa* brûlée est observée pour différentes études expérimentales (Gerbe, 2009 ; Thiébaut *et al*., sous presse).

L'histoire taphonomique de l'assemblage peut être à l'origine des faibles effectifs d'os spongieux calcinés ; l'hypothèse d'une utilisation des os comme combustible est par conséquent avancée. Elle expliquerait en partie les sous-représentations des portions spongieuses au sein du stock osseux.

IV.4.2. Retouchoirs

Un support osseux a été utilisé pour retoucher les tranchants lithiques. Les critères relevés sur cette pièce correspondent à ceux mis en place par J.-B. Mallye et collaborateurs (2009b).

Le support est une diaphyse d'os long de grand ongulé, sur laquelle une encoche de percussion est également présente (fig-XII.10). Cette pièce mesure 78,3 mm et est considérée comme entière, c'est-à-dire non tronquée par des cassures post-dépositionnelles. En effet, les bords présentent une morphologie spirale (et oblique), sont de texture lisse et d'angulation oblique.

Aucun aménagement de la surface n'est observé (stries de raclage dues au nettoyage du périoste) ; par contre, plusieurs petites stries sont notées autour de la plage, elles résultent du contact du tranchant de l'outil lithique lors de la retouche.

Deux plages de retouches se superposent ; elles sont centrées par rapport à l'axe de la pièce. La première plage mesure 15,3 mm de long sur 14,8 mm de large. La majorité des entailles sont de morphologie rectiligne, certaines sont irrégulières. Elles sont concentrées et parallèles entre elles, légèrement profondes ; leur orientation correspond à l'axe longitudinal de l'os (axe 3). La seconde plage fait 13,1 mm de long sur 11,6 mm de large. Les entailles sont rectilignes, de profondeurs superficielles et plutôt subparallèles. Elles sont orientées perpendiculairement à l'axe de l'os (axe 0).

Dans les deux cas, la zone comprenant les entailles est hachurée et aucun écaillement n'est observé. D'après ces critères, cette pièce aurait servi à retoucher un(des) outil(s) en silex ; son

utilisation correspond à l'emploi d'une diaphyse dont l'état de fraîcheur montre qu'elle n'était pas encore dégraissée (Mallye *et al*., 2009b).

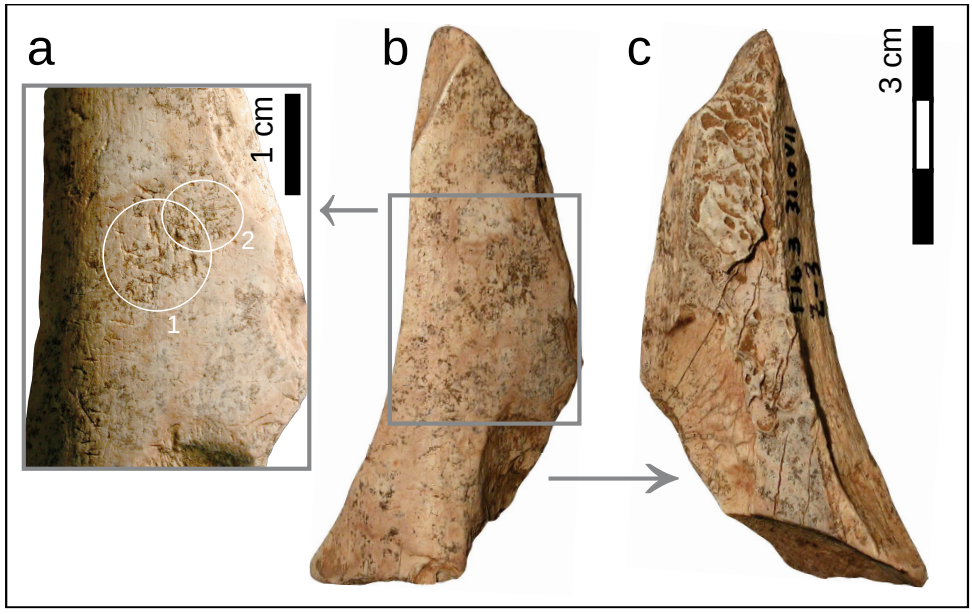


Figure XII.10 - Couches F1bc ; diaphyse d'os long de grand ongulé
a - zone avec impressions ; b - face externe, vue générale de la pièce ; c - face interne, encoche de percussion

L'exploitation des ongulés en F1bc concerne l'acquisition de la viande et de la moelle. L'utilisation à des fins techniques des carcasses animales est plus limitée, elle est démontrée par la présence d'un retouchoir et par la possible combustion intentionnelle des os.

La rareté des traces anthropiques résulte de trois principaux facteurs : la très mauvaise lisibilité des surfaces osseuses (70 % des pièces >5) ; la forte fragmentation du matériel et l'effectif de l'échantillon (l'étendue totale de l'ensemble F1bc n'est pas connue).

V. CONCLUSIONS

Les témoins d'une fréquentation du site par les carnivores sont faibles. Peu d'ossements portent des traces de dents, aucun de digestion et seule la présence du Renard est attestée sur la base des restes osseux. Cependant les profils squelettiques mettent en avant de fortes disparités avec une nette sous-représentation des éléments les moins denses qui sont aussi les plus attractifs pour les Carnivores (Binford, 1981 ; Marean *et al*., 1992). Une destruction de l'assemblage partielle de l'assemblage par les Carnivores est envisageable, elle expliquerait les sous-représentations observées, notamment des extrémités articulaires. Compte tenu de la rareté des traces d'activité des Carnivores, cette destruction interviendrait dans le cadre d'un charognage secondaire.

Le Renard serait le seul carnassier à utiliser le site comme tanière pour la couche F1bc. Cette hypothèse est confortée par la faible distribution de ces restes ; ils sont concentrés sur trois mètres

carrés (31.0VI, 31.0VII et 32.0VII). Cette occupation est vraisemblablement occasionnelle, les lieux de mises-bas n'étant pas forcément réutilisés d'une année à l'autre (Meia, 2003).

Le gisement est également occupé par des groupes humains. D'après la série lithique, les activités de chasse sont prépondérantes (très nombreuses armatures -Guillermin, 2003-). Elles sont orientées vers l'acquisition d'ongulés de moyenne et grande taille : bisons, chevaux et surtout rennes.

Le nombre peu élevé d'individus et l'absence d'indices de saisonnalité pour les deux premiers ne permettent pas d'appréhender la structure des troupeaux exploités. La prédation du Renne met en évidence l'acquisition préférentielle d'adultes. Les indices de saisonnalité indiquent la mort d'individus durant la mauvaise saison et la présence de mâles et de quelques femelles (d'après les bois) suggèrent la chasse de harde(s) de mâles, au sein desquelles quelques femelles et jeunes individus peuvent évoluer (Miller, 1974). Si, durant l'hiver, mâles et femelles sont tous deux au plus bas de leur condition physique ; à la sortie de l'hiver et au début du printemps, les mâles sont des proies plus rentables en terme d'apports énergétiques par rapports aux femelles gravides (Davis, 1987 ; Speth, 1987a).

Ainsi, le choix des hardes exploitées par les Gravettiens est adéquat à une économie de subsistance ayant pour objectif l'acquisition de ressources alimentaires ; elle est démontrée par les différentes traces anthropiques observées sur le matériel osseux qui témoignent du prélèvement de la viande (stries de découpe) et de la moelle (encoche de percussion, éclats osseux et nombreuses cassures sur os frais).

Discuter du transport des carcasses n'est pas évident en raison des différentes modifications et destructions subies par l'ensemble osseux : conservation différentielle (avec rôle important de la dissolution), fragmentation post-dépositionnelle et charognage secondaire des carnivores. La présence des éléments du squelette céphalique et appendiculaire démontre leur transport sur le site ; la figuration en présence/absence des segments anatomiques indique la présence de tous les éléments squelettiques sur le site. Compte tenu des sous-représentations observées, il est possible que certains individus aient été ramenés entiers car abattus non loin tandis qu'une partie des carcasses a pu être transportée uniquement sous la forme de quartiers. L'hypothèse d'un transport d'une partie des animaux vers un autre lieu est par contre rejetée, les éléments les plus riches (os longs) étant parmi les mieux représentés.

Pour certaines couches moustériennes, l'hypothèse d'une utilisation du site comme piège naturel vers lequel rabattre les troupeaux est avancée (*cf.* chapitre V et IX). Cette solution n'est pas retenue pour l'occupation du gisement par des groupes humains gravettiens car la topographie du site s'est modifiée entre temps. En effet, lorsque les Néandertaliens viennent séjourner aux Fieux, le site présente une large ouverture qui est profonde (-7 m pour les couches en base de séquence et - 3 m pour les moins profondes). La séquence moustérienne est ensuite scellée par un niveau de blocs d'effondrement qui comble davantage la partie effondrée de la grotte. Lorsque les Gravettiens s'installent, la galerie ne forme plus qu'une dépression mais le porche Est n'est pas encore comblé et constitue alors un abri propice pour des groupes humains. Ces derniers semblent venir régulièrement

aux Fieux, aux mêmes périodes de l’année. La présence de troupeaux d’Herbivores, notamment de rennes, étant vraisemblablement l’une des raisons majeures de ces occupations qui seraient orientées vers l’acquisition de ressources animales, avec consommation sur place d’une partie des produits de la chasse.

CHAPITRE XIII
Couche E
(porche Est, Gravettien)

La couche E est un important dépôt de sédiments d'origine éolienne (Bélounis, 1987), présent dans tous les secteurs du locus 1 (fig-XIII.1) ; elle livre des témoins d'une occupation du site par des Gravettiens (Gravettien moyen-récent). Toutefois, quelques problèmes stratigraphiques sont à souligner.

Dans le porche Ouest, les vestiges lithiques et fauniques sont très peu nombreux. De plus, la superposition des couches E et F (sous-jacente) n'y est pas clairement établie, le limon de la couche E pouvant être associé à des éléments calcaires qui sont prédominants au sein de la couche F (Aurignacien ?). Aussi, les neuf restes osseux présents dans ce secteur ne sont pas retenus dans cette étude.

Le matériel lithique est également rare dans le porche Est et les restes fauniques sont absents. Par ailleurs, la distinction des niveaux gravettiens et solutréens n'est pas clairement établie. La couche solutréenne (F1a) est comprise entre les couches F1bc et E, toutes deux attribuées au Gravettien.

Le secteur central est relativement plus riche et l'étude typo-techno-économique du lithique ne s'est intéressée qu'à cette zone. La concentration et la quantité de vestiges sont importantes avec environ 19 000 artefacts[1], dont 805 outils (Guillermin, 2006). Par contre, la faune est très mal conservée dans ce sédiment éolien, avec seulement 57 restes décomptés, dont 12 sans référence de carré. Les vestiges étudiés concernent le matériel référencé en E, E1 et E2, comme pour le lithique.

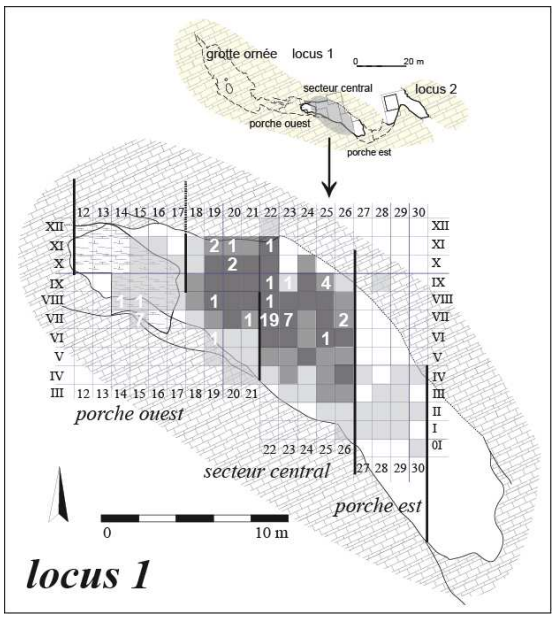


Figure XIII.1 - Couche E ; surface fouillée
chiffre : nombre de vestiges fauniques ;
zone grisée : présence de vestiges lithiques
(gris clair : n ≤ 10 ; gris : 11 ≤ n ≤ 19 ; gris foncé : n ≥ 20)

[1] - plus de la moitié sont des vestiges inférieurs à 1 cm

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX

La surface fouillée dans le secteur central correspond à plus de 80 m² et la puissance du remplissage est importante, avec près de trois mètres d'épaisseur vers le centre du remplissage (fig-XIII.2).

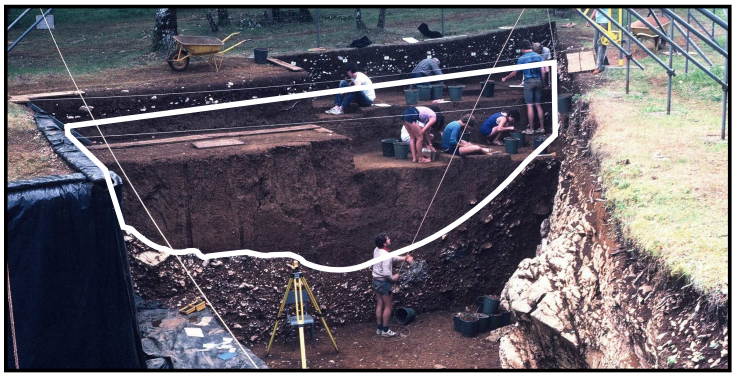


Figure XIII.2 - Couche E ; porche Est, coupe 26-27, couche E en debut de fouille (tracé blanc)
(photo F. Champagne, archives CG-46)

Au sein de cet important volume sédimentaire, une densité de vestiges (lithiques) est notée sur environ 1 mètre d'épaisseur (Guillermin, 2006). C'est à cet amas de matériel que F. Champagne fait référence lorsqu'il parle du « sol d'habitat » gravettien (Champagne & Jaubert, 1986). Une petite concentration est observée pour la faune dans le carré 22.VII, et les vestiges sont également distribués sur environ 1 mètre d'épaisseur, correspondant à la même concentration que le matériel lithique. Le reste du matériel est réparti sur l'ensemble du secteur central, plutôt dans la moitié inférieure de la couche.

Par ailleurs, si le tamisage de la couche E a été exhaustif pour le matériel lithique, expliquant le grand nombre de pièces lithiques inférieures à 1 cm (*cf. supra*), il est impossible d'apprécier son importance pour le matériel osseux. En effet, pour la faune, il n'existe aucun sachet de non coordonnés pour ce niveau archéologique. Vraisemblablement, les restes osseux étaient trop petits et par conséquent non récoltés lors du tamisage (Jaubert, comm. pers.).

Finalement, l'effectif très réduit de l'échantillon apparaît comme dérisoire au regard de la superficie fouillée. L'étude archéozoologique est par conséquent fortement restreinte et se limitera principalement à une présentation de l'ensemble osseux.

I.2. SPECTRE FAUNIQUE

Malgré le faible nombre de restes, neuf espèces sont déterminées, dont cinq herbivores et quatre carnivores (tab-XIII.1).

Le nombre de restes de Bison est le plus important. La majorité d'entre eux (n=14) provient de la moitié inférieure de la couche, notamment du carré 22.VII. Il est probable qu'ils proviennent d'un même épisode d'accumulation.

Les vestiges attribués aux autres taxons sont moins nombreux, notamment pour les Carnivores, qui ne sont représentés que par des restes dentaires (dents isolées ou série dentaire sur mandibule). Dans l'ensemble, les carnassiers sont moins bien représentés que les ongulés.

	NRD	% NRD	NMIc	NMIc révisé*
Rhinocéros (*D. hemitoechus*)	4	7.8	1	1
Bison (*B. priscus*)	26	51	6	8 ?
Cheval (*Equus* sp.)	8	15.7	2	> 2 ?
Cerf (*C. elaphus*)	3	5.9	2	2
Renne (*R. tarandus*)	4	7.8	1	4 ?
Ours (*U. cf. arctos*)	1	2,0	1	> 1 ?
Hyène (*C. spelaea)*	2	3.9	1	1
Loup (*C. lupus*)	2	3.9	1	1
Blaireau (*M. meles*)	1	2,0	1	1
total herbivores	45	88	11	
total carnivores	6	12	4	
TOTAL	**51**	**100**	**15**	

Tableau XIII.1 - Couche E ; spectre faunique
* : en fonction des altitudes des vestiges et de leur distribution

II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL

II.1. PROFILS SQUELETTIQUES ET ÂGE DES ANIMAUX

✓ **Le Rhinocéros de prairie**

Seuls les bas de patte sont représentés pour le Rhinocéros, avec :

- une moitié proximale de 2° métacarpien gauche,
- un fragment de grand cunéiforme gauche,
- un 3° métatarsien gauche complet,
- une moitié proximale de 4° métatarsien gauche.

Tous les os du membre postérieur gauche appartiennent au même individu adulte (connexions entre les surfaces articulaires) ; le métacarpien peut être rapporté à cet animal.

✓ Le Bison

Les restes dentaires sont majoritaires (série sur mandibule, n=2 ; dents isolées, n=21) et permettent d'établir un NMI de six individus : un juvénile, un jeune adulte, trois adultes et un vieux sujet. Toutefois, si l'on considère le matériel concentré dans le carré 22.VII comme un seul ensemble, alors deux NMI doivent être calculés. Celui du petit amas serait de cinq : un juvénile, un jeune adulte, deux adultes et un vieil individu ; le reste du matériel correspondrait à trois individus supplémentaires : un juvénile, un jeune adulte et un adulte. Le nombre de bisons présents au sein de la couche E serait alors de huit.

Les trois autres restes attribués au Bison sont : une portion de mandibule droite (branche montante), un talus droit complet et un métacarpien gauche complet (appartenant à un mâle, *cf.* chap. IV). Tous ces os correspondent à des individus adultes.

✓ Le Cheval

Comme pour le Bison, les restes dentaires sont les plus nombreux. Ils permettent de définir la présence d'au moins deux chevaux adultes :

- individu 1 : P2 + P4 + M2 supérieures droites + M3 supérieure gauche
- individu 2 : une jugale et une M3 supérieure droite.

Un prémaxillaire (corps de l'os incisif) non latéralisé et une cavité glénoïde de scapula droite complètent ce décompte. Ces deux restes correspondent à des adultes.

Les restes de chevaux sont distribués sur trois carrés, distants les uns des autres, et à des altitudes différentes. Ils peuvent correspondre à des individus différents. Les surfaces externes ne permettent pas d'infirmer ou non cette hypothèse (*i.e.* différence de patine), ces dernières sont fortement altérées par la dissolution et recouvertes d'un dépôt sédimentaire.

✓ Le Cerf

Les trois restes de Cerf sont des dents isolées (M1 et M2 inférieures gauches et P3 supérieure gauche) attribuées au même individu adulte. Ils proviennent du carré 22.VII et sont localisés aux mêmes profondeurs que la petite concentration de restes de Bison.

✓ Le Renne

Ce cervidé est documenté par quatre restes : une P2 et une M1 inférieures droites, une diaphyse tibiale gauche et un talus gauche complet. Si tous ces restes peuvent être rapportés au même individu, il semble plus prudent de les considérer comme non contemporains les uns des autres puisqu'ils proviennent tous de carrés spatialement épars et d'altitudes différentes. Il y aurait alors au moins quatre rennes au sein de la couche E.

✓ **L'Ours**

Un individu adulte est documenté par une canine supérieure gauche et une portion mandibulaire droite (avec M1 à M3). Il est impossible de discuter de la contemporanéité de ces deux vestiges, puisque l'un d'entre eux ne possède pas de coordonnées et que son carré d'origine est inconnu.

✓ **L'Hyène**

Une portion mandibulaire gauche, avec P2 à P4, indique la présence d'une hyène adulte au sein de la couche E. Ce reste est localisé dans la partie médiale de la couche.

✓ **Le Loup**

La présence d'un individu adulte est renseignée par deux restes dentaires (P4 et M1 supérieures droites), qui proviennent du même carré (23.VII), et n'ont que 3 cm d'altitude d'écart.

✓ **Le Blaireau**

Ce mustélidé est représenté par un fragment de M1 inférieure non latéralisée appartenant à un individu adulte et se trouvant dans le même carré et aux mêmes altitudes que le petit amas de restes de Bison et de Cerf.

II.2. SAISONNALITÉ

Seules deux dents de Bison permettent d'obtenir un indice de saisonnalité, en se basant sur un pic des naissances en avril-mai. Il s'agit d'une M2 supérieure droite et d'une M3 inférieure gauche, toutes deux non usées. Les dates d'éruption de ces deux molaires sont plus ou moins larges :

- M2, éruption entre les 14°-18° mois de vie, soit mort de l'animal entre mai-septembre,
- M3, éruption entre les 24°-30° mois de vie, soit mort de l'animal entre mars-septembre.

Ainsi, les deux individus seraient morts à la fin du printemps ou durant l'été. Il est difficile d'apprécier dans quelle mesure cette information correspond réellement à une fréquentation du site durant la bonne saison. En effet, aucune coordonnée n'est disponible pour la M3. Quant à la M2, elle est située dans le petit amas du carré 22.VII.

III. Histoire taphonomique de l'assemblage

En raison de l'effectif très réduit de l'échantillon, les observations sont très limitées. Ainsi, ni la conservation différentielle, ni la fragmentation ne peuvent être abordées. Par ailleurs, aucune trace due aux prédateurs (carnivores ou hommes) n'est observée sur les surfaces osseuses. L'absence des deux peut s'expliquer par la rareté des vestiges fauniques.

En fin de compte, seules les modifications de surface par les différents agents taphonomiques peuvent être commentées. Elles sont restreintes du fait du petit échantillon disponible une fois les restes dentaires exclus des décomptes, soit dix-huit vestiges.

III.1. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES

Pour les restes dentaires, trois altérations sont fréquemment observées. Par ordre d'importance et d'intensité : un dépôt sédimentaire (encroutement), un dépôt noir et des fissurations dues au *weathering*. Environ les trois quarts des dents sont concernées et, sur un tiers d'entre elles, de petites cupules de dissolution et/ou une porosité du tissu (dues à la dissolution) sont également présentes.

Les quatre altérations précédemment mentionnées sont présentes sur les restes osseux, la dissolution étant tout aussi importante (tab-XIII.2). Des traces d'abrasion superficielles sont également relevées sur le talus et l'extrémité distale du métacarpe (au niveau des poulies) de Bison.
Seuls les os courts sont complets (n=3), ainsi que deux os longs (un métacarpe de Bison et un métatarse de Rhinocéros) ; les autres restes sont tous fragmentés (n=13).

Etant donné la faiblesse de l'échantillon, il est difficile d'apprécier l'impact des différents processus sur l'ensemble osseux. La dissolution semble, tout de même, avoir joué un rôle non négligeable. La rectification de la coupe 26-27, prévue dans le cadre des fouilles programmées sur le site, pourrait apporter ces renseignements, la couche E étant présente dans ce secteur.

	nulle	faible	intense	%NR altéré
dépôt noir	4	13	1	78
encroutement	0	7	11	100
dissolution	6	7	5	67
abrasion	16	2	0	12
weathering	5	13	0	72

Tableau XIII.2 - Couche E ; degré d'altération des différentes modifications (dents exclues)

III.2. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES, NON HUMAINS

Les stries de piétinement et les traces de rongeurs n'ont pas été observées lors de l'examen des surfaces osseuses ; seules des traces de vermiculation ont été relevées sur deux ossements. Les sillons restent superficiels et ne gênent pas la lecture des pièces.

IV. CONCLUSIONS

Compte tenu de la petite taille de l'échantillon (n=57), estimer l'origine de l'accumulation osseuse est vraiment hasardeux. De même, l'absence de traces anthropiques ne permet pas d'établir si parmi les espèces présentes, certaines ont été exploitées. Toutefois, le matériel lithique apporte des renseignements sur la fréquentation du site par les Gravettiens.

Les artefacts en silex ont bénéficié d'une étude techno-économique, tracéologique et pétroarchéologique (Guillermin, 2006 ; Coudenneau, 2009 ; Chalard *et al.*, 2006 ;) qui permettent d'appréhender la fonction du site. Les mêmes études sur les quartz-quartzites sont attendues pour compléter les informations déjà disponibles.

Ainsi, malgré la puissance du remplissage, tant en superficie qu'en épaisseur, et les différences observées dans la gestion des supports et des matières premières (locales comme allochtones), l'hypothèse d'une fréquentation du site par des groupes humains porteurs des mêmes traditions techniques est préférée à celle d'un remaniement de plusieurs niveaux gravettiens présentant chacun des spécificités dans le traitement des variétés de silex. En effet, les remontages témoignent « d'une complémentarité au sein (de la) stratégie d'exploitation des ressources siliceuses » (Guillermin, 2006 : 89).

Par ailleurs, deux catégories sont distinguées au sein de l'outillage : les outils à usage domestique et les armatures. Ces dernières apparaissent comme l'objectif principal du débitage. La prépondérance des armatures et des fractures d'impact observées sur ces dernières met en exergue l'importance des activités cynégétiques pour les Gravettiens de la couche E. De plus, lors du diagnostique tracéologique (Coudenneau, 2009), l'utilisation des silex lors du travail de boucherie a été démontrée.

Pour résumer, si le matériel faunique est très mal conservé et ne permet pas d'apprécier les modalités d'exploitations des ressources animales par les Gravettiens, le matériel lithique permet de mettre en évidence l'importance de l'acquisition du gibier et de son traitement. Ainsi, l'occupation du site lors d'épisode(s?) de chasse est envisagée.

TROISIÈME PARTIE :

L'EXPLOITATION DE LA FAUNE AU PALÉOLITHIQUE EN QUERCY

CHAPITRE XIV
L'occupation du gisement des Fieux au Paléolithique, influences du climat et des choix humains

Le gisement des Fieux est exceptionnel pour le Quercy puisque, à ce jour, c'est le seul pour lequel l'archéoséquence comprend plusieurs occupations du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur. La présence d'une longue séquence permet donc d'observer si les comportements de subsistance des Préhistoriques varient dans le temps. Par exemple en changeant de proie(s) chassée(s) et/ou en modifiant la nature du transport du gibier (ex. tout le squelette *versus* les éléments les plus riches) et/ou en intensifiant le traitement des carcasses (Lyman, 1992b ; Broughton, 1994a et b ; Grayson, 2001 ; Grayson *et al*., 2001 ; Cannon, 2003 ; Nagaoka, 2005, 2006).

La présence de niveaux du Paléolithique moyen et supérieur permet également d'appréhender l'exploitation du monde animal par les Néandertaliens et les Hommes modernes. Si l'acquisition des ressources animales par la chasse est dorénavant admise pour les premiers, il est nécessaire d'estimer dans quelles mesures les différences observées sont tributaires des changements climatiques et de la disponibilité du gibier au sein d'une région donnée (Burke, 2000 ; Grayson & Delpech, 2002, 2003 ; Bar-Yosef, 2004).

Appréhender ces changements pour le gisement des Fieux est par contre plus difficile car la séquence stratigraphique n'est pas continue. En effet, les différentes couches archéologiques se répartissent au sein des trois secteurs du locus 1 (fig-XIV.1) avec quatre couches moustériennes sous le porche Ouest (Kbase, Kdenticulés, Jouest et Iouest), quatre autres dans le secteur central (Ks, I-J, G7 et G5-G6) et trois niveaux du Paléolithique supérieur localisés sous le porche Est (Aurignacien récent : F2, et Gravettien moyen-récent : F1bc et E)[1]. À ce jour, il n'existe aucune corrélation entre ces secteurs.

[1] - la couche E n'est retenue pour l'étude qu'à titre indicatif compte tenu du faible effectif de l'assemblage (NRT = 57). Les comparaisons avec les autres niveaux sont limitées aux associations fauniques, l'étude archéozoologique n'ayant pas permis de déterminer le(s) taxon(s) exploité(s)

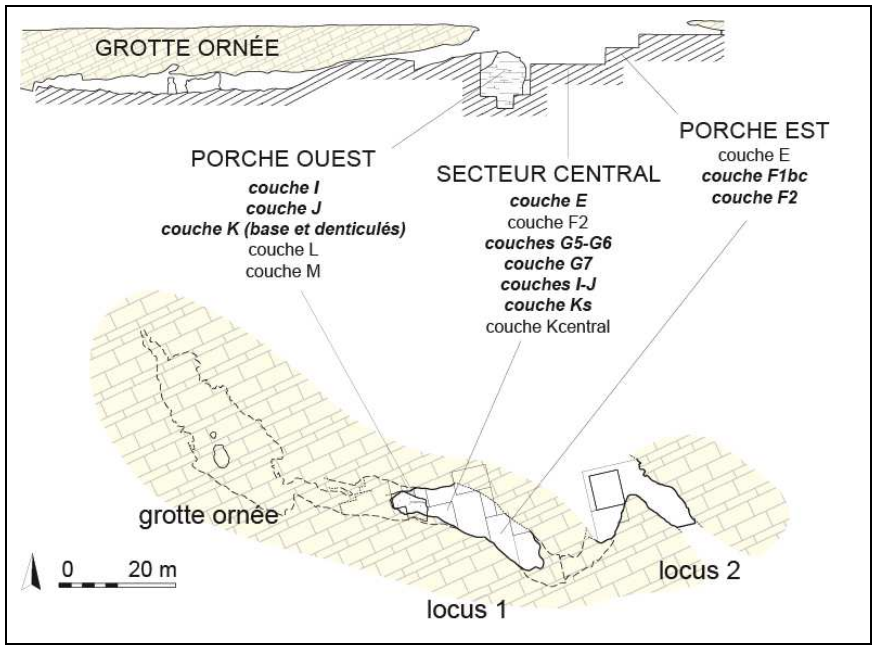


Figure XIV.1 - Répartition des couches en fonction des secteurs du locus 1
en gras et italique : les couches étudiées dans ce chapitre

I. LES FIEUX : EXPLOITATION DE LA FAUNE DURANT LE PALÉOLITHIQUE

I.1. SPECTRE FAUNIQUE

Le gisement des Fieux se caractérise par la présence continue et (quasi) prépondérante du Bison au sein des assemblages des différents niveaux (fig-XIV.2). Toutefois, pour les niveaux du Paléolithique supérieur, la quantité de vestiges attribuée à ce Grand Bovidé diminue au profit du Renne. Le Cerf est, lui aussi, moins fréquemment observé dans les niveaux du Paléolithique supérieur, alors qu'il est toujours parmi les trois taxons les mieux représentés pour le Paléolithique moyen.

La récurrence des autres ongulés varie d'une couche à l'autre. Par exemple, le Cheval est bien représenté pour les ensembles osseux du porche Ouest et moins fréquent pour ceux du secteur central ; inversement pour le Chevreuil. La quantité de Carnivores change également en fonction des niveaux archéologiques. Certains, comme l'Ours ou l'Isatis sont représentés sporadiquement alors que d'autres, notamment le Renard roux, sont présents sur presque toute la séquence. La constance de ce canidé tout au long de la séquence du Pléistocène supérieur est d'ailleurs observée pour l'ensemble des sites quercinois (Brugal, sous presse).

Un autre fait remarquable est la quantité de taxons identifiés : dix-sept taxons pour les couches les plus riches (avec neuf espèces d'Herbivores et huit de Carnivores) et huit espèces pour les niveaux les plus pauvres. L'origine multiple des assemblages explique cette abondance : prédation des hommes, des carnivores et mort naturelle des animaux chutant accidentellement ou utilisant la cavité comme habitat.

	Paléolithique moyen								Paléolithique supérieur		
	porche Ouest				secteur central				porche Est		
	Kbase	**Kdenticulés**	**Jouest**	**Iouest**	**Ks**	**I-J**	**G7**	**G5-G6**	**F2**	**F1bc**	**E**
Mammouth	x										
Rhinocéros laineux	x		x	x	x					x	x*
Bison	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cheval	▒	▒	▒	x	▒	x	x	x	x	▒	x
Hydruntin	x	x	x		x	x	x	x			
Sanglier	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Mégalocéros		x									
Cerf	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		x	x
Renne	■	x	x		■		x	x	■	■	x
Chevreuil		x			x	x	x	x			
Bouquetin					x	x	x		x	x	
Chamois	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
Lièvre					x						
Lapin					x			x	x		
Ours			x	x			x	x	x		x
Hyène	x	x			x	x	x	x			x
Loup	x	x			x	x	x		x		x
Renard roux	x	x	x	x	▒	▒	x	x		x	
Isatis							x				
Chat sauvage		x									
Putois	x	x			x	x	x	x			
Martre						x	x				
Belette					x						
Blaireau			x				x				x
NRD	**329**	**890**	**203**	**114**	**680**	**1201**	**574**	**524**	**28**	**220**	**51**

■ taxon majoritaire ▒ taxon(s) secondaire(s) x présence

Figure XIV.2 - Présence/absence des différents taxons (NRD donné en annexe 13)
* : Rhinocéros de prairie

Si certaines différences sont relevées dans la présence/absence des espèces et leur prépondérance au sein des associations fauniques, les mêmes constantes demeurent puisqu'une corrélation significative est observée entre les différentes couches (tab-XIV.1). Seule la couche F2 (Aurignacien) n'est jamais corrélée. L'absence du Cerf, toujours bien représenté dans la séquence, et le petit effectif de cette série peuvent expliquer cette différence.

Quant au manque de corrélation entre I-J/E et I-J/F1bc, dans le premier cas, le faible effectif et l'absence des taxons rupicoles de l'assemblage E associé à l'absence des espèces inféodées à un milieu ouvert arctique de I-J peuvent expliquer les dissimilitudes observées. Pour le second cas, les deux paléoenvironnements sont opposés et sont vraisemblablement à l'origine de cette différence, avec une proportion d'espèces associées au milieu forestier pour I-J et, à l'opposé, une proportion d'espèces inféodées à un environnement de type toundra pour F1bc (*cf. infra*).

		Kbase	Kdent.	Jouest	Iouest	Ks	I-J	G7	G5-G6	F2	F1bc
paléolithique moyen	Kbase										
	Kdent.	**0,72**									
	Jouest	**0,64**	**0,65**								
	Iouest	**0,58**	**0,57**	**0,86**							
	Ks	**0,75**	**0,78**	**0,55**	**0,52**						
	I-J	**0,58**	**0,83**	**0,52**	**0,60**	**0,77**					
	G7	**0,62**	**0,68**	**0,54**	**0,44**	**0,69**	**0,74**				
	G5-G6	**0,71**	**0,79**	**0,73**	**0,64**	**0,77**	**0,74**	**0,75**			
paléo. sup.	F2	0,14	0,26	0,35	0,26	0,19	0,21	0,30	0,27		
	F1bc	**0,69**	**0,49**	**0,68**	**0,61**	**0,68**	0,36	**0,55**	**0,54**	0,21	
	E	**0,66**	**0,45**	**0,50**	**0,52**	**0,43**	0,29	**0,56**	**0,47**	0,37	**0,57**

Tableau XIV.1 - Corrélation des rangs de Spearman (rho) des taxons des différents niveaux des Fieux
en gras : valeurs significativement différentes pour $p < 0,05$; K dent. : K denticulés ; paléo. sup. : Paléolithique supérieur

I.2. CONSERVATION DU MATÉRIEL

I.2.1. Problèmes de collecte et/ou perte de matériel

Une perte de matériel et/ou une collecte sélective des vestiges osseux est suspectée pour les différents assemblages des Fieux. Les distributions verticale et horizontale mettent en évidence l'absence d'une partie du matériel et notamment un déficit des sachets de vestiges non coordonnés. Si le tamisage a été proche de l'exhaustivité pour certaines catégories de vestiges (ex. esquilles lithiques), il semble que la collecte était moins poussée pour d'autres (ossements fragmentés) ou encore que les critères aient variés en fonction des secteurs.

Par exemple, la microfaune est très riche pour l'ensemble des niveaux moustériens alors que les restes d'avifaunes y sont plus rares. Bien qu'une réelle différence d'abondance puisse exister entre ces deux catégories de vestiges, les méthodes de prélèvements semblent davantage à l'origine de ce biais. Ainsi, pour la couche K du porche Ouest, presque la moitié des restes d'oiseaux proviennent uniquement de deux carrés sur les trente-huit fouillés (*cf.* annexe 1).

Concernant la macrofaune, une absence importante et récurrente des fragments de petite dimension est observée. Ces derniers sont par exemple importants pour apprécier le degré de fragmentation d'un assemblage. De plus, certaines catégories de vestiges sont majoritairement de petite dimension, tels que les os brûlés (Costamagno *et al.*, 1999 ; Villa *et al.,* 2002 ; Théry-Parisot *et al.*, 2004).

Dans le cas présent, ce biais implique également un déficit dans les fragments de coprolithes puisque lorsque ces derniers sont observés au sein du matériel des Fieux, leur dimension ne dépasse jamais le centimètre. Or leur proportion au sein d'un assemblage peut être un indice utile pour établir l'utilisation du site comme tanière, notamment par l'Hyène (Villa *et al*., 2010). Pourtant, les vestiges de petite dimension ont été collectés dans certain cas. Sur les 19 000 restes lithiques de la couche E, près de la moitié font moins de 1 cm (Guillermin, 2004).

Une collecte sélective est vraisemblablement en partie responsable des manques observés pour la macrofaune. Mais comment expliquer les absences ? Il est étonnant de constater que pour certaines couches, des vestiges osseux sont coordonnés mais, parallèlement, aucun sachet de matériel non coordonné n'est présent.

Perte ou biais de collecte, cette absence est regrettable car l'étude des assemblages montre que de nombreux vestiges déterminables n'ont pas été coordonnés. Pour les couches Kdenticulés et G5-G6, respectivement 44 % et 43 % du NRD correspond à des restes non coordonnés. Qui plus est, plus des quatre-cinquièmes des éclats osseux et une grande partie des vestiges témoignant des activités anthropiques sont issus des sachets de non coordonnés. Par exemple, pour la couche G5-G6, aucun de ces indices n'a été coordonné. En conclusion, ce biais dans la collecte influence grandement les interprétations archéozoologiques.

Devant ces absences ou pertes, un choix méthodologique pour étudier les vestiges non coordonnés a été mis en œuvre. Tous les sachets ont été triés afin d'isoler les vestiges déterminables et tous ceux porteur d'une information particulière : fragments avec strie(s) de découpe, éclats osseux, os brûlés, fragments de coprolithes…

La quantification du reste du matériel dans sa totalité ne semblait pas pertinente compte tenu des absences, c'est pourquoi la solution d'un échantillonnage a été préférée. Celui-ci avait pour principal objectif d'aborder la proportion des différents tissus osseux (spongieux *vs* compact) au sein des fragments de petite dimension, mais aussi de mieux apprécier le degré de fragmentation du matériel, en comptant les restes par classes de taille et histologie.

Ce décompte a permis dans un second temps de calculer une estimation du nombre de restes présents dans les autres sachets. Ce NRestimé est toutefois forcément en deçà du nombre de restes initialement présents puisque la méthode ne peut être appliquée pour les sachets absents. Elle permet toutefois d'obtenir les informations nécessaires pour appréhender le degré de conservation du matériel, approche utile avant toute interprétation socio-économique des comportements humains.

I.2.2. Agents et processus abiotiques

L'étude taphonomique est également essentielle puisqu'elle permet de préciser les modifications et destructions du stock osseux.

Le *weathering* est observé sur le matériel de tous les niveaux (entre un quart et la moitié du matériel), il est toujours de faible intensité et n'est représenté que par des fissurations superficielles. Les deux modifications les plus importantes sont un dépôt noir et un dépôt sédimentaire (encroûtement principalement, le concrétionnement est uniquement observé pour Iouest)[2] ; le dépôt sédimentaire est toutefois faible pour Ks. Deux couches se distinguent : Kbase et Kdenticulés, pour lesquelles l'intensité de ces dépôts est majoritairement élevée alors qu'elle reste faible pour les autres couches (fig-XIV.3).

Plus de la moitié des restes est concerné par la dissolution pour Kbase, Iouest, I-J et F1bc. Dans l'ensemble, quelle que soit la couche considérée, l'intensité de cette altération reste faible. Seuls Kbase et F1bc se distinguent, la quantité de restes présentant une modification intense étant plus élevée. Cette altération s'observe par la présence de petites cupules de dissolution pour tous les niveaux, excepté F1bc. Pour cette couche, les surfaces corticales sont fortement altérées. Quant aux radicelles, elles sont (quasi) absentes pour tous les niveaux, excepté G5-G6, F2 et F1bc, autrement dit, pour les trois couches les moins profondes du gisement et par conséquent les plus susceptibles d'être touchées par l'action des racines des végétaux.

[2] - concrétionnement : dépôt de calcite ; encroûtement : grains de sédiments « agglutinés » et collés sur les surfaces osseuses

Pour résumer, les mêmes modifications, et intensités, sont constatées pour l'ensemble des couches, avec notamment une action importante de l'eau (surtout pour les deux couches les plus profondes : Kbase et Kdenticulés). Les deux différences relevées résident dans la quantité de restes sur lesquels des traces de radicelles sont observées (action principalement documentée pour les trois couches les moins profondes) et, pour la dissolution, une plus grande quantité de restes présentant une forte intensité en F1bc.

Les états de surface sont globalement comparables d'une couche à une autre pour les niveaux moustériens. Ceux de G5-G6, F2 et F1bc présentent par contre une plus mauvaise lisibilité en raison des traces de radicelles, et aussi de la dissolution pour F1bc. D'ailleurs, les vestiges fauniques (restes dentaires et os) issus de cet assemblage sont les seuls qui se distinguent des autres couches, les surfaces étant fortement dissoutes. Cette différence est vraisemblablement tributaire du sédiment encaissant. En effet, pour les couches moustériennes et F2 (Aurignacien), il s'agit d'un cailloutis cryoclastique emballé dans de l'argile, alors qu'en F1bc ce cailloutis est associé à une argile et des sédiments éoliens, infiltrés depuis la couche E sus-jacente (Bélounis, 1987). Ce dépôt éolien s'avère très acide et constitue un milieu peu propice à la conservation des os. D'ailleurs l'assemblage de la couche E, correspondant à un dépôt éolien, ne comprend que 57 restes osseux pour une surface fouillée de 80 m² sur près de trois mètres d'épaisseur.

La fragmentation du matériel est importante pour l'ensemble des niveaux, comme l'indiquent les nombreux restes de petite dimension et la faible proportion d'os complets notamment (*cf.* partie 2).

Afin d'estimer si le morcellement des vestiges est similaire d'une couche à une autre, la relation entre le nombre de restes d'ongulés déterminables et le nombre d'ongulés est observée, (Grayson & Delpech, 1998). Ces auteurs utilisent également la relation nombre d'épiphyses/diaphyses (Grayson *et al.*, 2001), mais cette approche induit que l'assemblage soit faiblement modifié par les carnivores, autrement dit que les épiphyses ne soient pas consommées. Or pour la grande majorité des couches des Fieux, la modification des restes osseux par les carnassiers conduit à un assemblage fortement détruit, ne permettant pas d'appliquer cette méthode.

La relation NRD ongulés / nombre d'ongulés met en avant une corrélation très hautement significative entre les couches Kbase, Jouest, Iouest, Ks, G5-G6, F2 et F1bc (fig-XIV.4), indiquant une intensité de fragmentation similaire. Cette dernière est légèrement plus élevée en G7, mais la corrélation reste toujours significative. Ce qui n'est plus le cas pour les couches Kdenticulés et I-J, autrement dit l'histoire taphonomique de ces deux assemblages diffère des autres niveaux.

Deux facteurs peuvent expliquer la distinction de ces deux couches de celles groupées dans la moitié gauche du graphique : les effectifs de l'échantillon étudié sont plus conséquents et la fracturation des os par les hommes pour en extraire la moelle y est importante. Les mêmes observations concernent G7 mais sont légèrement moins marquées, ce qui expliquerait la place intermédiaire de cette couche entre les deux groupes.

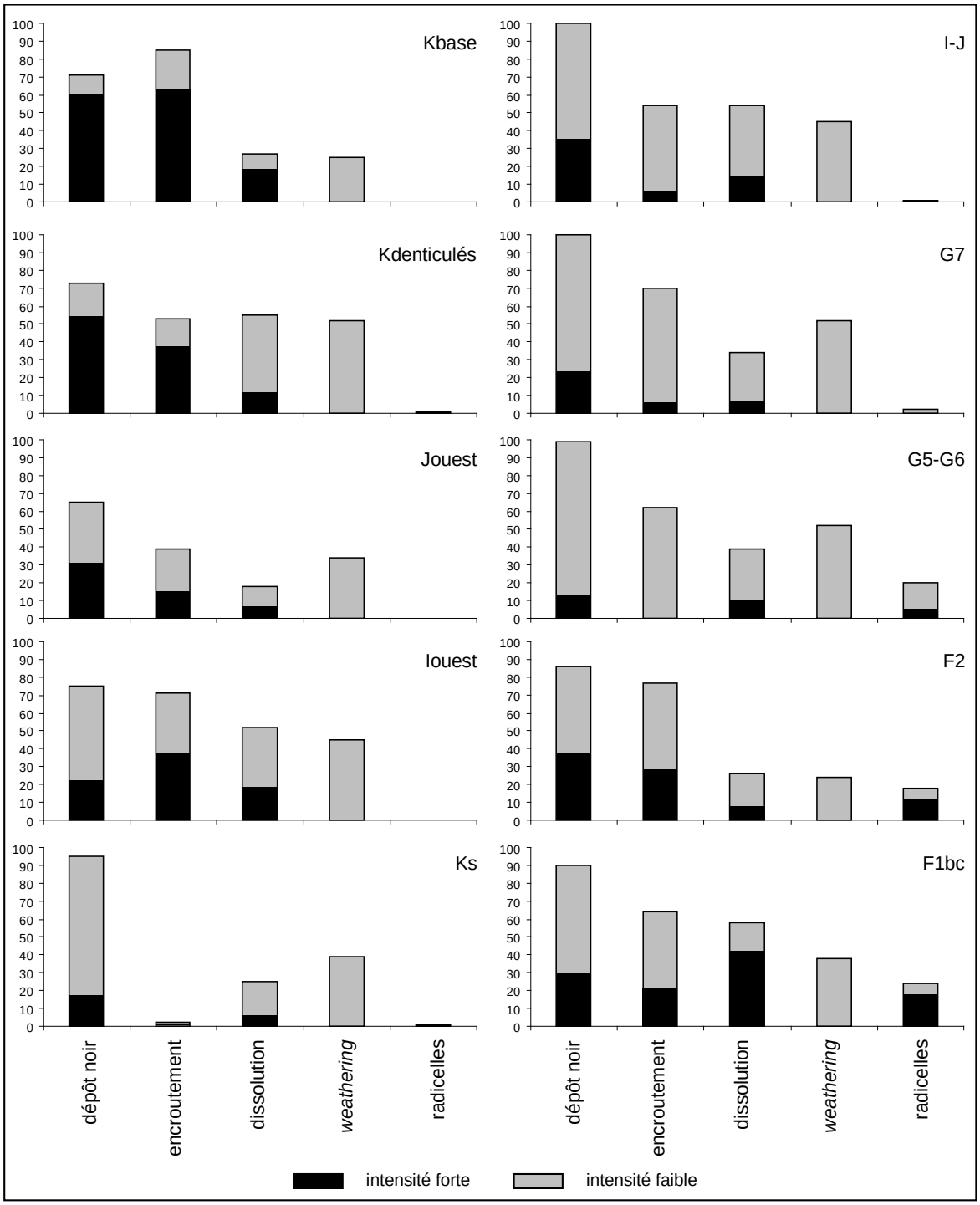


Figure XIV.3 - Principales modifications des surfaces osseuses (en %NR)

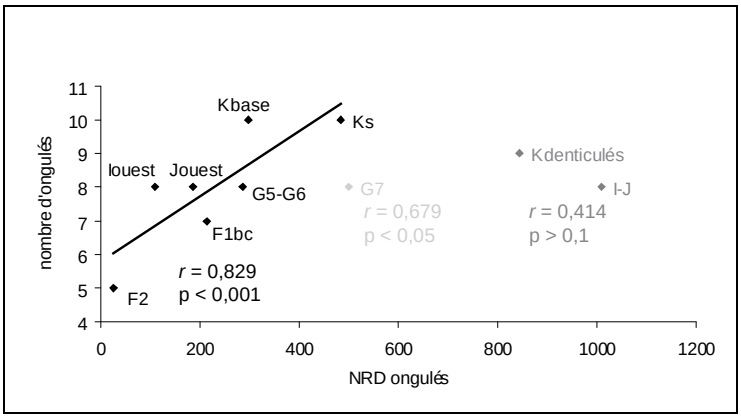


Figure XIV.4 - Relation entre le NRD ongulés et le nombre d'ongulés
noir : régression basée sur les sept couches de gauche ;
gris clair : régression avec G7 inclus ;
gris foncé : régression avec Kdenticulés et I-J inclus

I.3. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES

L'impact des Carnivores sur le matériel osseux est souvent double aux Fieux : utilisation de la cavité comme tanière et charognage de carcasses déjà présentes sur le site. Le ratio Herbivores/Carnivores comme la fréquence de traces de dents sont faibles pour l'ensemble des couches ce qui indiquerait une accumulation d'origine anthropique et un accès secondaire des carnassiers aux restes abandonnés par les hommes (tab-XIV.2).

Toutefois, si le ratio Herbivores/Carnivores est considéré comme un critère pertinent pour déterminer l'origine de l'accumulation (Pickering, 2002), il est basé sur des données concernant des assemblages africains (notamment créés par l'Hyène) et n'est pas forcément transposable aux ensembles fossiles européens. En effet, des tanières d'Hyène des cavernes peuvent présenter un faible nombre de Carnivores au sein des assemblages (Brugal *et al.*, 1997). De plus la pertinence de ce critère est à reconsidérer pour les assemblages pour lesquels seul le Renard est présent. Ce que l'étude de la couche F1bc a mis en évidence (*cf*. chapitre XII).

		%TM	ratio H/C	tanière	charognage secondaire ?
porche Ouest	Kbase	1,4	5,2	H + L	oui
	Kdenticulés	3,1	5,9	H + L + R	oui
	Jouest	0,7	12	R	oui
	Iouest	2,3	14	R	oui
secteur central	Ks	0,2	4	H + L + R	oui
	I-J	0,4	4	H + L + R	oui
	G7	0,4	4,2	H + R	oui
	G5-G6	1,8	11	H + R	oui
porche Est	F2	0,1	-	non	oui
	F1bc	0,002	0,06	R	oui ?

Tableau XIV.2 - synthèse de l'activité des Carnivores par niveau
TM : tooth mark (= traces de dents de carnivores),
H/C : Herbivores/Carnivores,
H : hyène, L : loup, R : renard

La présence de juvéniles démontre davantage une utilisation de la grotte par les carnivores comme tanière, par l'Hyène, le Loup et le Renard. La présence de coprolithes pourrait être un argument supplémentaire, mais ces derniers peuvent avoir pour origine une défécation du carnivore au moment où il vient charogner (Zilhão *et al.,* 2010). Leur nombre doit par conséquent être considérable pour refléter un repaire (Villa *et al*., 2004, 2010).

Dans le cas des Fieux, ce critère n'est pas utile puisque les rares coprolithes observés sont systématiquement fortement fragmentés, ne permettant pas de déterminer leur nombre initial, ni le(s) carnivore(s) à l'origine de leur présence (Horwitz & Goldberg, 1989 ; Brugal, 2010).

Compte tenu de la fragmentation importante du matériel, la fréquence des traces de dents de carnivores n'est jamais élevée (maximum 3 %). En effet, bien que les restes de petite dimension soient susceptibles de porter ce type de trace, il existe une corrélation significative entre la taille du fragment et la fréquence des traces : plus le fragment est petit, moins le nombre de traces potentiellement observées est élevé (Faith, 2007 ; Kuhn *et al.*, 2009). C'est pourquoi une autre estimation du taux de traces de Carnivores est calculée et ne tient compte que des restes >5 (*cf*. chapitre II pour la définition de cette catégorie). La fréquence des traces de dents n'est pas observée en fonction du NRD car une grande partie des traces est présente sur des restes indéterminés spécifiquement ; à l'inverse la catégorie >5 permet de considérer l'ensemble des fragments avec traces de dents.

La fréquence est plus élevée lorsque cette catégorie est retenue, surtout pour les niveaux moustériens (fig-XIV.5), et reflète davantage l'activité des Carnivores sur le stock osseux des différents niveaux. La proportion de restes avec traces de dents reste ténue pour F1bc et quasi nulle pour F2 démontrant un impact plus faible des carnassiers sur ces deux assemblages. Les deux niveaux de base de séquence moustérienne, Kbase et Ks, sont ceux qui présentent le taux d'empreintes de dents le plus élevé (ainsi que Kdenticulés dans une moindre mesure). Pour les autres couches, le taux est plus faible.

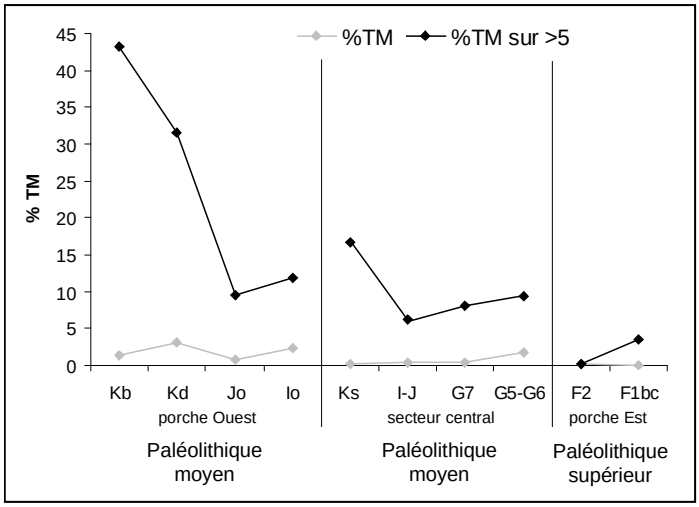


Figure XIV.5 - Fréquence des traces de dents de carnivores par niveau
%TM = calcul basé sur le NRestimé ;
%TM sur >5 = calcul basé sur la catégorie >5 (*cf*. chap. II pour leurs définitions)
Kb : Kbase, Kd : Kdenticulés, Jo : Jouest, Io : Iouest

I.4. LES TAXONS EXPLOITÉS PAR L'HOMME

Six ongulés de moyenne et grande taille sont exploités par les hommes. Le Bison est systématiquement présent et le plus souvent l'espèce principale, suivi du Cerf pour le Paléolithique

moyen. Les couches du Paléolithique supérieur se distinguent (F2 et F1bc) avec le Renne qui devient un taxon important, voire majoritaire. Si ce cervidé est également présent au sein des assemblages moustériens, seules des traces de carnivores sont observées sur ses restes ; la couche moustérienne Ks ferait peut être exception, mais la place du Renne dans l'économie alimentaire des Néandertaliens de cette couche n'est pas claire. Trois autres taxons sont plus occasionnellement exploités :

- le Cheval : chassé en Kdenticulés et F1bc ; chassé et/ou charogné en Jouest (et Ks ?) ; son statut au sein de G5-G6 n'est pas établi car le seul reste présentant une modification anthropique est une diaphyse fémorale utilisée pour retoucher les outils lithiques ;
- le Chevreuil : chassé ou charogné en I-J ;
- l'Hydruntin : charogné en Kdenticulés.

Dans l'ensemble, la proportion de bisons est bien plus importante que celle des cerfs, reflétant l'acquisition préférentielle des Bovinés par les Moustériens (fig-XIV.6). Toutefois, une différence de distribution est visible en fonction de l'unité de quantification considérée. En effet, lorsque le %NMI est retenu la fréquence de cerfs devient un peu plus importante pour Kdenticulés, G7, G5-G6 et surtout Ks par rapport à la distribution observée avec le %NRD. Globalement, cette différence ne change pas la proportion Bison/Cerf, le Boviné restant prépondérant.

L'interchangeabilité des unités de décompte a été démontrée, notamment pour les représentations squelettiques, le choix de l'unité retenue étant lié aux problématiques abordées (Grayson & Frey, 2004). Le nombre de restes d'un taxon par rapport à un autre au sein d'un assemblage peut être plus conséquent en raison de la fragmentation (Klein & Cruz-Uribe, 1984) ou d'une exploitation différentielle des carcasses par les hommes comme le transport des éléments squelettiques ou l'extraction de la moelle (Grayson, 1984 ; Lyman, 2008) ; c'est pourquoi le NMI est préféré ici.

Si les tendances générales sont similaires entre les différents niveaux moustériens, la couche Ks se démarque nettement des autres. Premièrement la quantité de cerfs est plus importante que celle du Bison, ce qui correspond au schéma inverse des autres couches. Deuxièmement, l'étude archéozoologique (*cf.* chapitre VIII) a mis en évidence la possibilité d'une exploitation du Renne et du Cheval.

L'exploitation du Cheval, de l'Hydruntin et du Chevreuil étant anecdotique, la suite de l'étude ne s'intéressera qu'aux bisons et cerfs des différents niveaux moustériens (et Paléolithique supérieur pour le Grand bovidé). Les restes de rennes des niveaux du Paléolithique supérieur ne sont pas assez nombreux pour permettre une étude comparative.

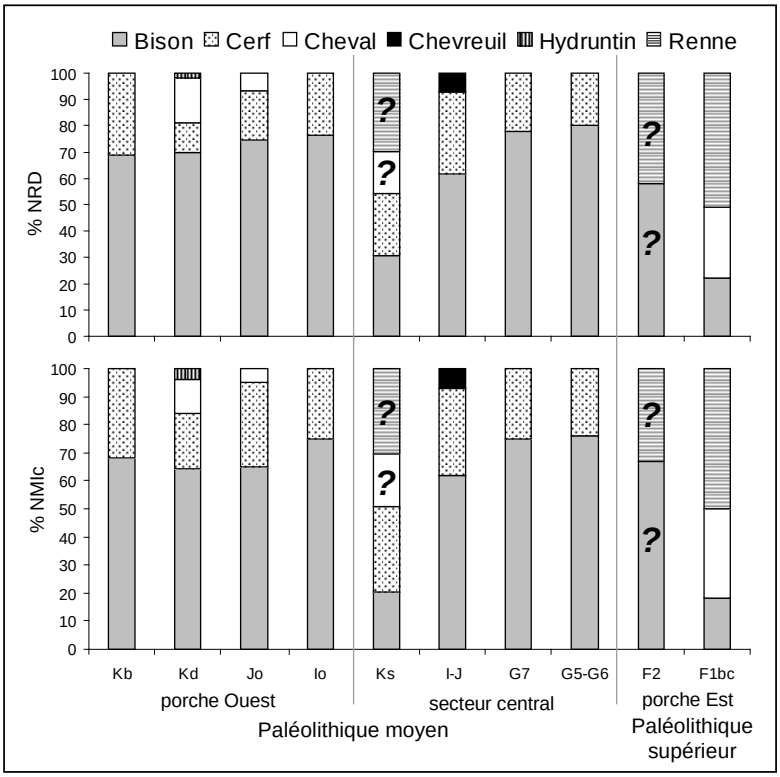


Figure XIV.6 - Proportion des différents ongulés exploités par l'Homme par niveau, en fonction du %NRD et %NMIc
Kb : Kbase, Kd : Kdenticulés, Jo : Jouest, Io : Iouest,
M : Moustérien, A : Aurignacien récent, G : gravettien moyen-récent
? : statut au sein de l'économie alimentaire à confirmer

Les profils de mortalité des bisons des différents niveaux moustériens sont sensiblement les mêmes : jeunes individus et adultes sont majoritaires (fig-XIV.7). Par contre, les deux couches du Paléolithique supérieur se distinguent, les vieux individus sont plus nombreux pour l'Aurignacien (F2) et absents pour le Gravettien (F1bc). Cette différence est très certainement liée au plus petit nombre d'individus exploités (quatre Bisons).

Concernant le Cerf, trois groupes sont distingués. Le recrutement des individus se fait principalement au dépend des jeunes et vieux sujets pour les couches Kdenticulés, I-J et G5-G6, autrement dit des individus considérés comme les plus aisés à acquérir (fig-XIV.8). Pour G7 et Ks, le nombre d'adultes est plus conséquent en comparaison avec le précédent groupe. Une couche se démarque nettement des autres : la couche Kbase, pour laquelle les vieux individus sont plus nombreux. La couche Ks montre à nouveau une particularité avec un nombre d'adultes exploités plus conséquent.

La prédation des bisons intervient soit sur des troupeaux qui se déplacent, lors des migrations printanières ou automnales (Jouest, I-J et G5-G6), soit sur des troupeaux de type *nursery* durant la mauvaise saison (Kbase, Kdenticulés, I-J, G7, G5-G6). Deux couches diffèrent des autres avec un recrutement des bisons durant la bonne saison : Jouest et Ks. (fig-XIV.9).

L'acquisition est préférentiellement axée sur les femelles, compte tenu du nombre de juvéniles et la présence de fœtus pour ces couches, autrement dit sur les animaux présentant la meilleure condition physique durant la mauvaise saison (Speth, 1983 ; Peck, 2004).

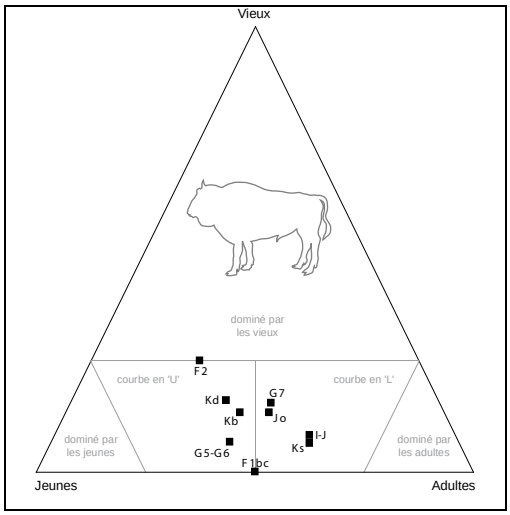


Figure XIV.7 - Diagramme ternaire des profils de mortalité des Bisons
Kb : Kbase, Kd : Kdenticulés, Jo : Jouest

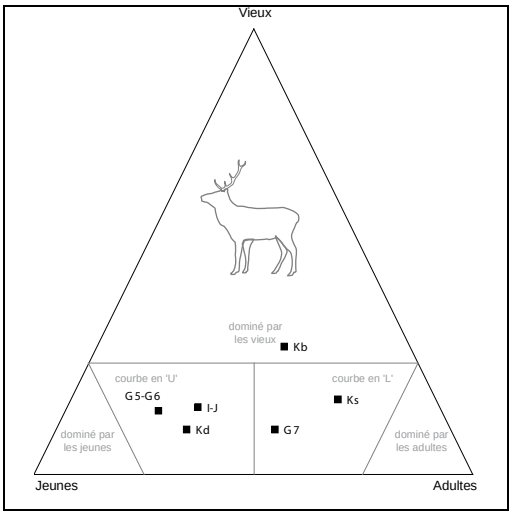


Figure XIV.8 - Diagramme ternaire des profils de mortalité des Cerfs
Kb : Kbase, Kd : Kdenticulés

	Kbase	Kdenticulés	Jouest	Iouest	Ks	I-J	G7	G5-G6
nature troupeau exploité*	*nursery*	*nursery*	mixte durant migrations	charogné	?	*nursery*	*nursery*	mixte durant migrations & *nursery*
printemps				?				
été				?				
automne				?				
hiver				?				

Figure XIV.9 - Saisonnalité et nature des troupeaux de Bisons des différents niveaux moustériens
* : d'après la saison de mort, le sexe et l'âge des individus

La saison au cours de laquelle les cerfs sont exploités est sensiblement la même pour toutes les couches moustériennes : fin de l'été-début de l'automne ; période de l'année qui peut correspondre au rut, autrement dit au rassemblement de femelles en harem par un mâle dominant (Clutton-Brock *et al*., 1982). Dès que le rut est terminé, les hardes de femelles sont reconstituées (Varin, 1980).

La couche G7 se distingue des autres avec la mort d'individus durant le printemps (fig-XIV.10). Trois possibilités peuvent expliquer ces dissemblances :

- changement de comportement des Cerfs. Ces derniers sont présents à ces périodes de l'année alors qu'ils étaient absents pour les autres occupations moustériennes ;
- différences liées à un problème de la documentation. La saison de mort n'est pas déterminée pour tous les Cerfs d'une couche mais seulement pour quelques individus, peut être les autres sujets sont morts à une autre période de l'année que celle observée ;

- changement de comportement de prédation et/ou d'occupation du territoire de la part des Hommes.

	Kbase	Kdenticulés	Iouest	Ks	I-J	G7	G5-G6
nature troupeau exploité*	harem ou hardes femelles	harem	charogné	?	harem ou hardes femelles	hardes femelles	harem ou hardes femelles
printemps			?				
été			?				
automne			?				
hiver			?				

Figure XIV.10 - Saisonnalité et nature des hardes de Cerfs des différents niveaux moustériens
* : d'après la saison de mort, le sexe et l'âge des individus

Néanmoins, une même constante est observée : l'acquisition des animaux ne concerne pas des individus isolés mais des petits troupeaux. Cette constatation est également valable pour les autres taxons exploités durant le Paléolithique moyen : le Cheval de Kdenticulés avec l'exploitation de harems, le Renne de Ks (?) et le Chevreuil de I-J (harde de femelle suitée ?).

Concernant le Paléolithique supérieur, aucune donnée de saisonnalité n'est disponible pour les bisons et rennes de l'Aurignacien récent (F2) ; de même pour les bisons et chevaux du Gravettien moyen-récent (F1bc). Par contre, pour cette dernière couche, l'acquisition des rennes se fait de la fin de l'automne jusqu'au début du printemps, elle concerne des troupeaux de mâles accompagnés de femelles et jeunes (Miller, 1974). À nouveau, la prédation est orientée sur des individus au sein d'un troupeau et non sur des sujets isolés.

I.5. REPRÉSENTATIONS SQUELETTIQUES

Les profils squelettiques des bisons ne concernent que la représentation des parties anatomiques des sujets adultes ; les juvéniles étant quasi exclusivement représentés par des dents (*cf*. partie 2).

Les restes dentaires, mandibules et tibias sont les éléments les mieux documentés pour l'ensemble des niveaux (fig-XIV.11), suivis généralement des autres os longs charnus. D'un autre côté, les éléments les plus fragiles (crâne, squelette axial et ceintures) sont moins abondants, voire absents. Si un transport différentiel d'éléments squelettiques a eu lieu, il était vraisemblablement

anecdotique car les éléments les mieux représentés aux Fieux sont les plus riches d'un point de vue nutritif.

L'hypothèse d'un transport différentiel d'une partie des squelettes du site d'abattage vers le gisement des Fieux doit être discutée. Le squelette axial et les os des ceintures sont dans la plupart des cas fortement sous-représentés voire absents ce qui pourrait refléter leur abandon suite à la boucherie primaire. Pour les couches Kbase, Kdenticulés, Jouest, I-J et G7, l'hypothèse d'un rabattage des troupeaux vers la partie effondrée de la grotte est avancée ; elle suggère par conséquent la présence des carcasses entières sur le site. Les disparités observées dans les profils seraient alors liées à l'histoire taphonomique de l'assemblage. Pour chaque couche une corrélation significative entre %de survie et densité osseuse est observée, ainsi qu'une forte fragmentation post-dépositionnelle. De plus, l'activité des carnivores est importante et le traitement des carcasses par les hommes met en avant une fracturation des os longs pour en extraire la moelle. Enfin, une fois morcelées, les côtes et vertèbres sont plus difficiles à déterminer spécifiquement et un problème de tri sélectif est possible. Tous ces facteurs contribuent à la disparition des os les moins denses qui sont justement ceux du squelette axial et des ceintures scapulaire et pelvienne.

Les profils squelettiques diffèrent légèrement pour deux couches : G5-G6 et F1bc. Dans les deux cas, le membre antérieur est moins bien représenté. Trois possibilités sont envisagées, soit les modifications et destructions sont encore plus fortes pour ces couches ; soit les animaux sont tués ailleurs et le membre postérieur est préférentiellement ramené sur le site ; soit les effectifs sont trop réduits et les profils squelettiques observés ne sont pas pertinents. Les deux dernières solutions sont les plus vraisemblables, mais compte tenu du très petit nombre de restes déterminés pour F2 (n=11) et les problèmes de perte de matériel suspectés pour G5-G6, il est hasardeux de retenir la seconde hypothèse.

Enfin, les os des extrémités des pattes sont inégalement documentés, mais les métapodes sont mieux représentés que les phalanges. D'une part ces os présentent une meilleure densité et donc potentiellement une meilleure conservation, d'autre part leur morphologie particulière (notamment le sillon dû à la fusion des troisième et quatrième doigts) permet de les déterminer aisément.

La moins bonne représentation de ces éléments est potentiellement reliée à l'activité des carnivores. En effet, le bas de patte n'est pas forcément traité par les hommes lors d'une boucherie puisque les muscles ne s'attachent pas sur ces éléments. S'ils sont délaissés par les hommes, ils restent très attractifs pour les carnivores en raison de la moelle contenue dans leur cavité médullaire. Ces derniers peuvent les fracturer et consommer sur le site ou bien les emporter vers un autre lieu, la seconde possibilité entrainant leur sous-représentation. D'ailleurs, lorsque l'extraction de la moelle de ces éléments anatomiques par les hommes est attestée, comme en Kdenticulés, leur fréquence au sein de l'assemblage est plus importante.

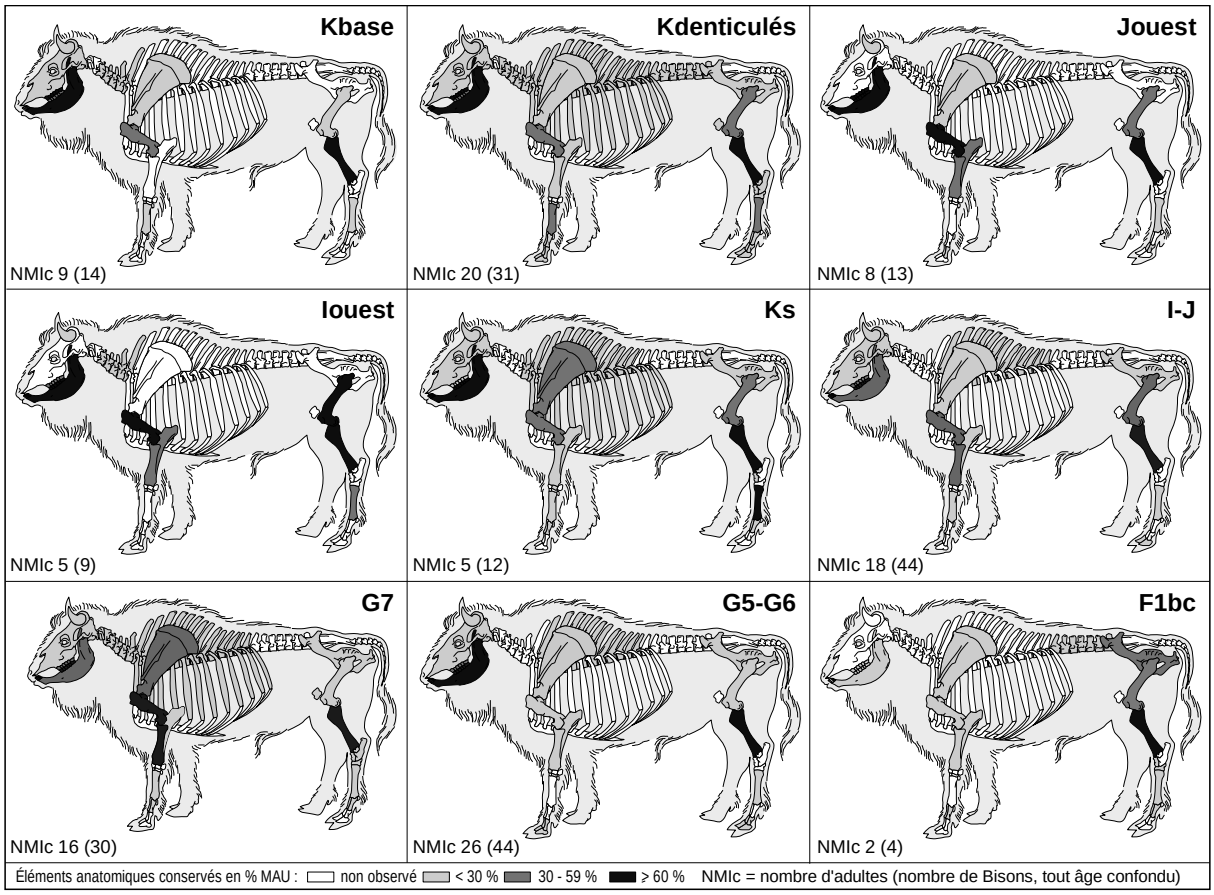


Figure XIV.11 - Profils squelettiques des Bisons adultes des différents niveaux moustériens (sauf F1bc : Gravettien)

Les représentations squelettiques de cerfs ne concernent que les individus adultes car les sujets les plus jeunes sont rarement représentés par d'autres restes que les dents (*cf.* partie 2). Les éléments anatomiques les plus nombreux sont les restes dentaires, la mandibule et le squelette appendiculaire (notamment les os longs charnus). Le squelette axial est rarement présent (fig-XIV.12).

Seule la couche Ks se distingue des autres, à nouveau. En effet, le membre postérieur est quasi absent puisque un seul os malléolaire est présent pour ce segment anatomique et pour dix-huit individus. Cette très forte sous-représentation peut s'expliquer par le transport différentiel du membre postérieur vers un autre lieu par les hommes ; ce segment anatomique étant aisé à désarticuler et possédant un grand attrait nutritif.

Cet exemple d'emport serait le seul concernant les carcasses de cerfs car, pour les autres couches, les os les plus riches sont les plus nombreux. Par contre, un transport différentiel du site d'abattage vers le gisement des Fieux est possible pour l'ensemble des niveaux. Les différents facteurs susceptibles d'avoir détruit les os les plus fragiles pour les carcasses de bisons sont toujours d'actualité pour le Cerf. Un problème supplémentaire s'ajoute pour cet ongulé et concerne la difficulté de déterminer spécifiquement les fragments osseux de moyen ongulé quand plusieurs taxons de taille similaire sont présents, et notamment de la même famille (le Renne).

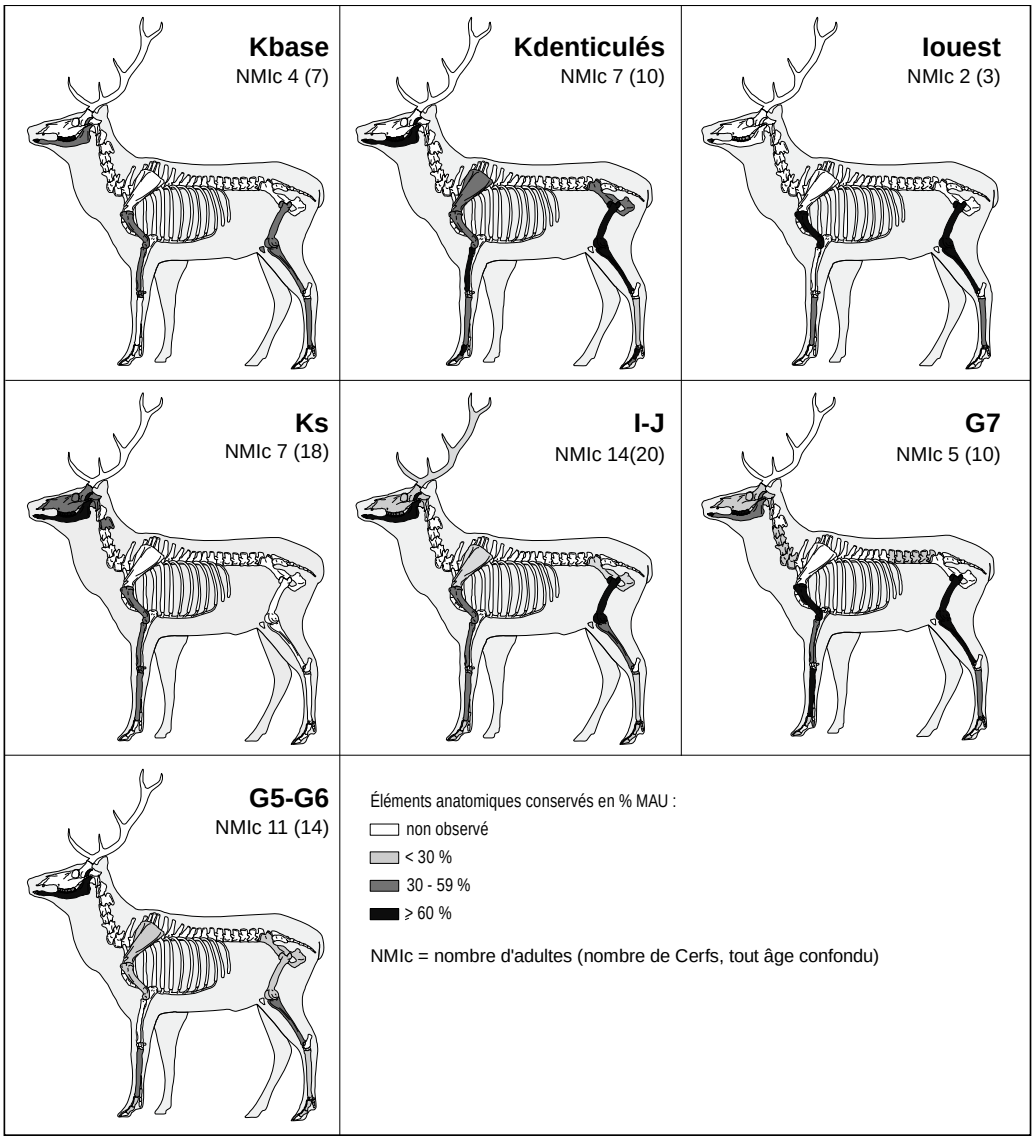


Figure XIV.12 - Profils squelettiques des Cerfs adultes des différents niveaux moustériens

Pour résumer, les profils squelettiques de bisons et de cerfs sont sensiblement les mêmes (excepté le cervidé de Ks), les portions les moins bien représentées ou absentes correspondant le plus souvent aux parties les moins denses et/ou les plus attractives pour les carnivores, une fois les carcasses délaissées par les hommes (Blumenschine, 1995 ; Marean & Frey, 1997). *A contrario*, les parties squelettiques les mieux documentées sont celles présentant une forte densité et/ou aisément déterminable au niveau spécifique.

En effet, les dents sont l'un des éléments les plus faciles à identifier au niveau spécifique et présentent une bonne densité. La mandibule est le plus souvent documentée par la portion correspondant à la branche horizontale, soit la partie la plus résistante de cet os (Lam *et* al., 1999). Quant aux os longs charnus, ceux présentant le plus de caractéristiques singulières sont les plus abondants. Par exemple, pour le Bison, le tibia est l'os le mieux représenté quasi systématiquement (fig-XIV.13), or il possède une section particulière (triangulaire dans sa moitié supérieure) et la présence de lignes poplitées ou de la crête tibiale facilitent la détermination de la portion diaphysaire.

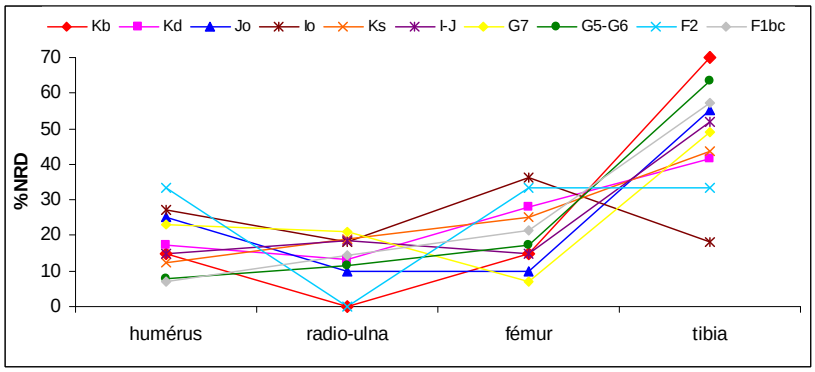


Figure XIV.13 - Bison, proportion des os longs des différents niveaux
Kb : Kbase, Kd : Kdenticulés, Jo : Jouest, Io : Iouest

I.6. L'EXPLOITATION DES CARCASSES

Toutes les étapes de boucherie ne sont pas nécessairement documentées pour les différentes couches compte tenu de la faible fréquence des traces anthropiques. S'il est possible que ce faible effectif résulte d'une exploitation ténue des carcasses, il est davantage probable que la quantité élevée de restes osseux avec des surfaces illisibles soit à l'origine de cette observation, plus de la moitié des assemblages étant concernée dans la majorité des cas (tab-XIV.3).

L'exploitation systématique de la viande et de la moelle est tout de même attestée pour chaque assemblage. Dans l'ensemble, le %stries est peu élevé, voire très faible comme en I-J et G7. La forte fragmentation des différents ensembles osseux, associée à la modification/destruction d'une partie des restes par les carnivores sont deux facteurs aboutissant à ce faible taux (Abe *et al*., 2002 ; Domínguez-Rodrigo & Yravedra, 2009).

L'extraction de la moelle est plus évidente à démontrer car les témoins sont plus nombreux : encoches de percussion, éclats osseux et fractures de type spirale. De plus, ces trois catégories de vestiges ne sont pas concernées par l'illisibilité des surfaces à la différence des stries de découpe.

			% NR observable	% NR stries	N encoches	N retouchoirs	combustion
Paléolithique moyen	porche ouest	Kbase	44	3,2	7	-	non
		Kdenticulés	49	4,9	54	-	non
		Jouest	47	2	7	2	non
		Iouest	51	1,4	8	1	non
	secteur central	Ks	55	0,5	11	1	non
		I-J	47	0,02	23	-	non
		G7	54	0,03	12	-	non
		G5-G6	28	2,2	7	7	non
Paléo sup	porche est	F2	49	0,1	3	-	oui
		F1bc	5	6	7	1	oui*

Tableau XIV.3 - Traces anthropiques des différents niveaux des Fieux
Paléo sup : Paléolithique supérieur ; * : combustion ou entretient du camp

Une exploitation des carcasses animales à des fins utilitaires est également observée pour certains assemblages. Il s'agit de supports osseux pour la retouche des tranchants lithiques et de l'utilisation de l'os comme combustible. Cette dernière utilisation de l'os n'est constatée que pour le

Paléolithique supérieur. Quant aux retouchoirs, il faut noter qu'ils ne sont jamais observés pour les couches moustériennes où un débitage Levallois (Kbase) ou Discoïde (Kdenticulés, I-J et G7) est mis en œuvre.

Une caractéristique constante des assemblages des différents niveaux paléolithiques des Fieux est la mauvaise conservation du matériel osseux. Les Carnivores, la conservation différentielle et la fragmentation post-dépositionnelle agissent fortement sur les stocks osseux.

Des récurrences dans l'exploitation des carcasses sont tout de même observées. Pour toute la séquence paléolithique, la viande et la moelle sont recherchées ; une exploitation non alimentaire est également constatée avec l'utilisation des os comme retouchoirs, mais aussi comme combustible (au Paléolithique supérieur).

L'acquisition du gibier est préférentiellement orientée sur des individus au sein de troupeaux, soit mixtes soit de femelles suitées. Les jeunes sont le plus souvent représentés, suivis des adultes ; les vieux sujets sont rares. Dans quelques cas les adultes sont majoritaires, comme le Cerf en Ks (MTA) ou le Renne en F1bc (Gravettien).

Enfin, le Bison (suivi du Cerf) est majoritaire dans les associations fauniques du Paléolithique moyen tandis que le Renne prend une part de plus en plus importante dans le spectre des animaux chassés à partir du Paléolithique supérieur.

II. INFLUENCES DU CLIMAT ? DES CHOIX HUMAINS ?

L'ongulé dominant le spectre des espèces chassées n'est pas le même entre les couches du Paléolithique moyen et celles du Paléolithique supérieur. Est-ce le reflet de changements climatiques ? Ou bien s'agit-il d'un choix délibéré des groupes humains ? Apprécier les paléoenvironnements présents lors des différentes occupations peut apporter des éléments de réponse.

La reconstitution des paléoenvironnements pour le gisement des Fieux est limitée. Les tests polliniques n'apportent que peu d'informations en raison de la pauvreté des sédiments en matériel sporo-pollinique (Renault-Miskovsky, 1994) ; la mise en place et l'origine des dépôts sont actuellement réétudiées (G. Delfour). Seul le matériel faunique permet d'obtenir des informations, notamment la grande faune, pour laquelle les différents taxons présents sont quantifiés.

II.1. LES ASSOCIATIONS FAUNIQUES

Le cortège faunistique des différents niveaux des Fieux met en avant la prépondérance du milieu ouvert, notamment pour les assemblages du Paléolithique moyen (fig-XIV.14). Ce dernier correspond majoritairement à une steppe, habitat propice aux troupeaux de bisons, mais aussi de chevaux.

Une évolution notable concerne les taxons associés au milieu ouvert arctique. Leur proportion est quasi similaire à celle des espèces de milieu ouvert non arctique pour les couches moustériennes de la base de la séquence de chaque secteur (Kbase pour le porche Ouest et Ks pour le secteur central), puis ils sont presque absents pour les couches moustériennes postérieures ; leur proportion augmentant à nouveau pour les couches du Paléolithique supérieur.

Cette évolution semble liée à la présence/absence du Renne, qui est le principal représentant de ce groupe. En effet, les autres taxons de milieu ouvert arctique sont plus occasionnels, il s'agit du Mammouth pour Kbase et du Rhinocéros laineux pour Kbase, Jouest, Iouest, Ks et F1bc ; l'Isatis s'intègre également à ce groupe (identifié en G7).

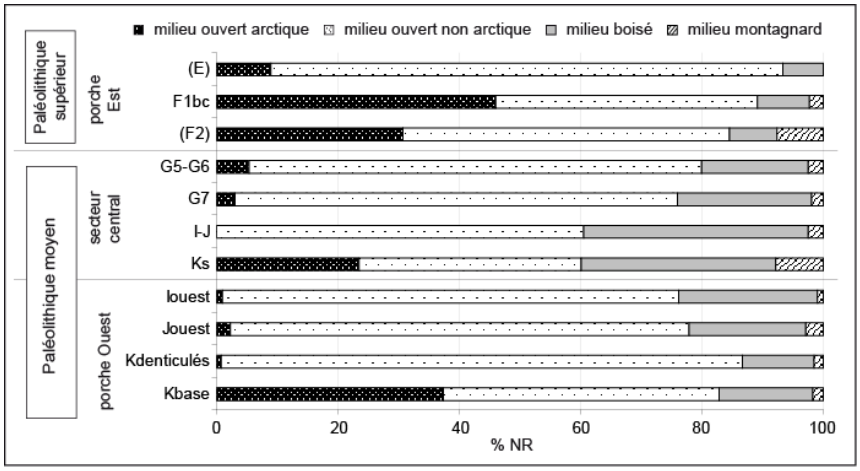


Figure XIV.14 - Association faunique (ongulés) des différents niveaux des Fieux
entre parenthèse : effectifs NRD inférieurs à 100

Les taxons associés à un milieu boisé sont également présents, leur proportion la plus élevée est observée pour les deux couches les plus profondes du secteur central (Ks et I-J), la moins importante concerne les trois niveaux du Paléolithique supérieur. Le principal représentant de ce groupe est le Cerf (pour toutes les couches sauf F2), suivi du Sanglier (uniquement absent en G7, F1bc et E) et du Chevreuil (absent en Jouest et Iouest et pour les trois ensembles du Paléolithique supérieur). La couche Ks est originale puisqu'elle présente à la fois une proportion importante de taxons de milieu ouvert arctique et d'autres de milieu boisé et tempéré.

La position géographique du gisement peut expliquer la présence de taxons associés à des environnements distincts (milieu ouvert, fermé, rupicole). En effet, le gisement des Fieux est localisé à l'extrémité nord du Causse de Gramat et deux vallées sèches permettent d'accéder aisément à la rivière Dordogne, située à 6 km plus au Nord.

Durant les périodes glaciaires, la végétation arborée peut trouver refuge le long des cours d'eau (Van Vliet-Lanoë, 2005), créant alors un habitat favorable aux taxons du groupe de milieu boisé. Les reliefs propices aux bouquetins et chamois sont également présents avec les pentes qui conduisent du Causse à la rivière. Ces deux petits bovidés sont observés dans quasiment tous les

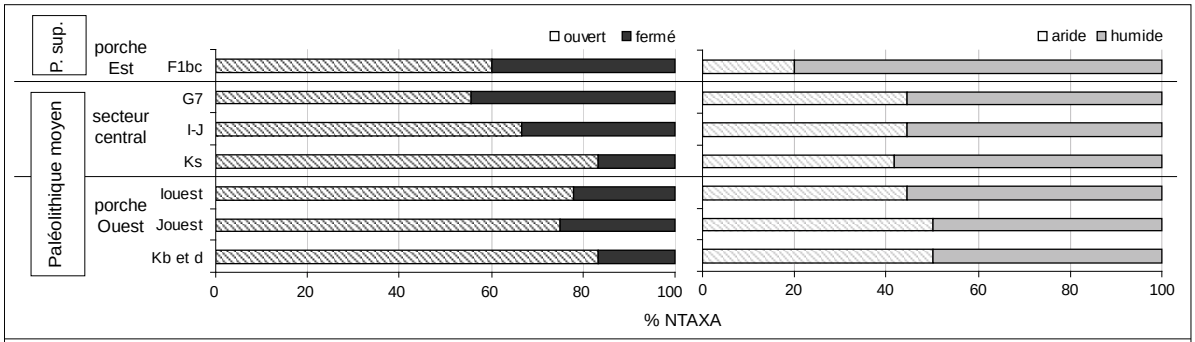
assemblages de la séquence, notamment le second. Leur présence à une moyenne altitude indique un climat rude, les reliefs étant alors occupés par les glaciers.

Les données environnementales basées sur les oiseaux sont inégales. Il n'y a pas de restes aviaires pour les différentes occupations du Paléolithique supérieur et, pour certains niveaux moustériens, ils sont absents (Iouest) ou peu représentés (Jouest, Ks et G5-G6). Toutefois, les mêmes tendances sont observées (d'après les catégories climato-écologique de P. Vilette, 1983) : milieu ouvert présent, avec taxons inféodés à un environnement humide (Garrot à œil noir en G7 et I-J ; Vanneau huppé en G7 et Kbase) ou aquatique (Pygargue à queue blanche), ou encore à un milieu frais (Tétra lyre en G5-G6 et G7 ; Chocard à bec jaune en I-J et Kdenticulés) voire froid (Lagopède des saules en I-J). Enfin, pour certains taxons, les reliefs sont nécessaires pour leur aire de nidification, comme le Crave à bec rouge, le Chocard à bec jaune ou l'Aigle royal.

L'environnement immédiat du site présente un habitat adéquat pour les différents taxons avec le Causse (milieu ouvert) et la Dordogne (milieu humide, falaises). Un paysage mixte se dessine d'après les données de l'avifaune : forêt et espaces ouverts, avec une ambiance fraîche voire froide (Tétra lyre, Chocard à bec jaune et Lagopède des saules). Les autres taxons s'adaptent sans difficulté à ces températures car ils sont plus souples dans leurs exigences (Laroulandie, comm. pers.).

Cette mosaïque de paysages est également constatée pour les rongeurs (fig-XIV.15), avec la présence de taxons inféodés à des milieux froids ou tempérés, à des environnements secs ou humides (d'après les groupes établis par J. Chaline, 1977a et b).

Les décomptes par espèces n'étant pas disponibles pour les rongeurs, les données sont présentées par nombre de taxons (NTAXA), ce qui permet d'obtenir les tendances générales. Pour la couche Kouest, la répartition des rongeurs en fonction de cette division récemment établie n'est pas connue, Kbase et Kdenticulés sont donc présentés comme un seul ensemble.



P. sup. : Paléolithique supérieur, Kb et d : Kbase et denticulés (les décomptes distincts des deux ensembles ne sont pas disponibles)

Figure XIV.15 - Association faunique (rongeurs) des différents niveaux des Fieux

Concernant le Paléolithique moyen, les taxons associés à un milieu ouvert (de type steppique) sont les plus nombreux, ce qui rappelle les données des ongulés. Par contre, le milieu humide est plus important que le milieu aride, or la steppe est généralement considérée comme aride. Cette différence est peut être tributaire de l'origine de l'accumulation de ces taxons. En effet, une partie

d'entre eux correspond au régime alimentaire du Renard ou des rapaces, qui ont pu utiliser la cavité comme abri/tanière/lieu de nidification et transporter ces proies depuis la vallée de la Dordogne par exemple, la rivière offrant un biotope adéquat à une partie des rongeurs observés au sein des différents assemblages. L'hypothèse d'un transport des proies jusqu'au site (et/ou évacuation par les fèces ou pelotes de réjection des restes osseux) est étayée pour la couche Ks pour laquelle l'étude taphonomique de l'ichtyofaune a démontré la présence de traces de digestion sur les vertèbres notamment (Cravinho, 2009). L'origine de ces taxons sur le site résulte donc de leur consommation par un prédateur.

Une autre possibilité serait l'alternance d'espaces ouverts de type steppique et d'autres de type toundra, cette dernière étant plus humide que la steppe. Ces variations seraient alors mieux enregistrées par les rongeurs que les ongulés, ces derniers s'adaptant plus aisément à des oscillations de faible ampleur (Delpech, 1973). Cette solution n'est pas improbable puisque des rongeurs inféodés à un climat plus froid que frais sont présents pour différents assemblages : le Campagnol économe (*Microtus oeconomus*) pour G7, I-J, Ks, Iouest, Kbase et denticulés ; le Campagnol des hauteurs (*Microtus gregalis*) en G7, Ks, Iouest, Kbase et denticulés ; le Lemming à collier (*Dicostonyx torquatus*) en F1bc et la Marmotte (*Marmota marmota*) en Ks.

L'association surprenante de taxons froid et tempéré dans la couche Ks notée pour la macrofaune est également observée pour la microfaune avec la présence du Campagnol économe, plutôt associé à un environnement boréal, qui côtoie le Campagnol ibérique (*Microtus brecciensis*) qui se rencontre sous un climat de type méditerranéen. La présence de ces deux rongeurs au sein d'un même environnement paraît improbable et pose la question de la résolution de l'enregistrement sédimentaire et/ou de la finesse des découpages stratigraphiques. D'ailleurs, l'étude archéozoologique (*cf.* partie 2) a mis en évidence la succession d'occupations, tant humaines que carnivores, pour les différents niveaux. Ces divers épisodes de fréquentation du site ont pu intervenir sous des climats distincts.

Pour le Paléolithique supérieur, la microfaune n'est observée qu'en F1bc (Gravettien), elle indique un climat froid, semblable à celui des Peyrugues, plus au sud du Quercy (Jeannet, 2010).

La proportion plus élevée de taxons associés à un environnement humide est à relever. En effet, pendant le Gravettien moyen, un radoucissement du climat est constaté : plus doux et humide alors que pendant le Gravettien récent, l'environnement est plus froid et sec. Cet argument s'ajoute à d'autres (*cf. infra*) pour l'attribution de l'ensemble F1bc au Gravettien moyen.

Sur la base de ces informations, les différentes couches peuvent être replacées sur un « gradient » allant d'un environnement très ouvert de type toundra-steppe à un milieu plus fermé. La situation de la couche Ks sur cet axe est la seule qui pose des difficultés en raison du caractère très mosaïque de cet assemblage (fig-XIV.16).

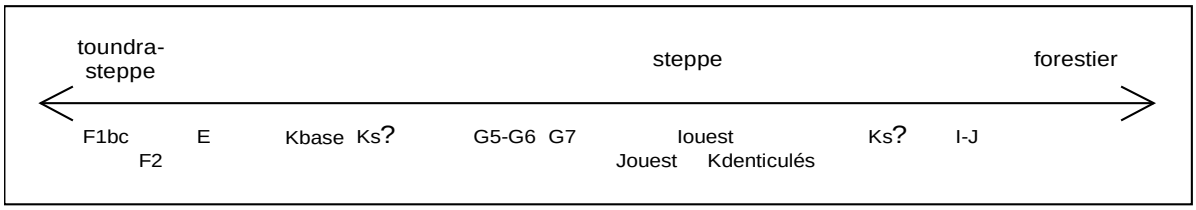


Figure XIV.16 - Schéma de la distribution des différente couches selon un « gradient environnemental »

Deux possibilités sont envisagées suite à l'étude des associations fauniques : présence d'une mosaïque de paysages résultant de la position géographique du gisement (au carrefour de différents biotopes) ou successions d'oscillations climatiques difficiles à individualiser en raison de l'épaisseur des couches et/ou de la rapidité à laquelle interviennent ces fluctuations.

Cependant, les milieux ouverts sont toujours prépondérants et majoritairement de type steppique, ce qui pourrait expliquer la prédation du Bison pendant le Paléolithique moyen et encore à l'Aurignacien, puis son remplacement progressif par le Renne à l'Aurignacien et surtout au Gravettien, lorsque les conditions climatiques deviennent plus rudes.

Quant au Cerf, régulièrement chassé dans les différents niveaux du Paléolithique moyen, il trouve un biotope adéquat dans le milieu fermé (*i.e.* forestier) continuellement présent (vallée de la Dordogne). Il est aussi suffisamment ubiquiste pour s'adapter à un espace plus ouvert (Clutton-Brock *et al.*, 1982) tel que la steppe herbacée. Il est également possible qu'il ait évolué entre les deux biotopes au gré des saisons : la fin de l'été et le début de l'automne sont les périodes de l'année préférentiellement documentées pour ce cervidé, lorsque les indices de saisonnalité sont disponibles. Enfin, sa proportion au sein du spectre chute pour les niveaux du Paléolithique supérieur, lorsque les conditions climatiques se dégradent.

II.2. RICHESSE ET ABONDANCE RELATIVE DES TAXONS

Les indices de richesse et d'abondance relative des taxons (indice de Shanon et indice de Simpson) permettent d'évaluer l'impact de l'environnement et des choix humains sur le cortège faunique. Ces différents indices, calculés pour chaque couche, sont présentés dans le tableau XIV.4.

Couches		NRD	Richesse	Abondance relative	
				Shanon	Simpson
porche Ouest	Kbase	329	2,2	1,9	5
	Kdenticulés	890	1,9	1,2	2,2
	Jouest	206	2,1	1,3	2,5
	Iouest	114	1,5	1,1	2,1
secteur central	Ks	681	2,5	2,5	6,5
	I-J	1201	1,7	1,7	3,7
	G7	574	2,4	1,5	2,8
	G5-G6	524	1,8	1,7	2,2
porche Est	F2	28	2,1	1,6	3,9
	F1bc	220	1,5	1,5	3,5
	E	51	2	1,5	3,3

Tableau XIV.4 - Indices de richesse et abondance relative taxonomique des différents niveaux des Fieux

Les tendances observées pour le Paléolithique supérieur sont difficiles à expliquer compte tenu du faible effectif des couches F2 et E. En ce qui concerne les séquences moustériennes, la richesse taxonomique des deux couches situées à la base (Kbase pour le porche Ouest et Ks pour le secteur central) est la plus grande, puis elle s'amoindrit pour les autres couches de ces secteurs (fig-XIV.17), excepté pour G7 (secteur central). Ainsi, le nombre d'espèces présentes diminue entre les premières et dernières occupations du Paléolithique moyen.

Ces tendances s'expliquent lorsque la structure et la composition du spectre sont observées. Pour les couches dont la richesse est la moins importante, les indices d'abondance relative sont les moins élevés. Autrement dit, le NRD n'est distribué qu'au sein d'un nombre limité de taxons, en l'occurrence deux espèces : Bison et Cerf. A l'inverse, pour les couches avec la plus grande richesse, les restes sont plus équitablement répartis entre les taxons, sauf pour G7.

Pour cette couche, si la richesse est élevée, ce n'est pas le cas de l'indice d'abondance relative. Ce schéma indiquerait la répartition du NRD au sein d'un nombre plus restreint de taxons tandis que le nombre d'espèces présentes est important.

Ces différences sont potentiellement tributaires des effectifs de chaque couche (Grayson, 1984 ; Cruz-Uribe, 1988). Afin de s'assurer que la taille de l'échantillon n'influence pas les résultats, les corrélations entre le nombre d'espèces (NTAXA), les différents indices d'abondance relative et le NRD sont recherchées. Lorsque la richesse taxonomique est considérée (fig-XIV.18a), une corrélation significative est constatée avec le NRD, autrement dit les variations observées dans la richesse dépendraient du nombre de restes. Par contre, aucune corrélation significative est notée pour les différents indices d'abondance relative (fig-XIV.18 b et c), la taille de l'échantillon n'influencerait pas la proportion des restes par taxon.

Le test du Chi-deux permet de confirmer ou infirmer cette absence de corrélation. Comme une différence significative est observée entre la majorité des couches, il n'existe effectivement pas de similitude dans la répartition du nombre de restes pour chaque espèce (fig-XIV.19a), ce que montre le test de corrélation de Pearson. Le test de Cochran est utile pour connaître la validité de ce résultat. Il distingue la part du Chi-deux total liée à une corrélation abondance relative-NRD et la part résultant d'autres facteurs (Cannon, 1999).

Pour la grande majorité des couches, il existe bel et bien un autre facteur que la taille de l'échantillon à l'origine des résultats du Chi-deux total puisque les différences sont significatives (fig-XIV.19c). Ce facteur peut être environnemental (abondance de certaines espèces au dépend d'autres) ou culturel (ex. prédation préférentielle d'un taxon).

Ce test montre également pour la paire G7-Iouest que l'effet lié à la corrélation entre l'abondance relative et le nombre de restes est significatif alors que l'effet lié à d'autres facteurs ne l'est pas (tab-XIV.5b et c). Ainsi, la différence significative observée pour le Chi-deux total (tab-XIV.5a)

est entièrement expliquée par la taille de l'échantillon ; ce que le test du Chi-deux seul ne mentionne pas. La particularité de la couche G7 précédemment évoquée ne résulte que d'un problème d'effectif.

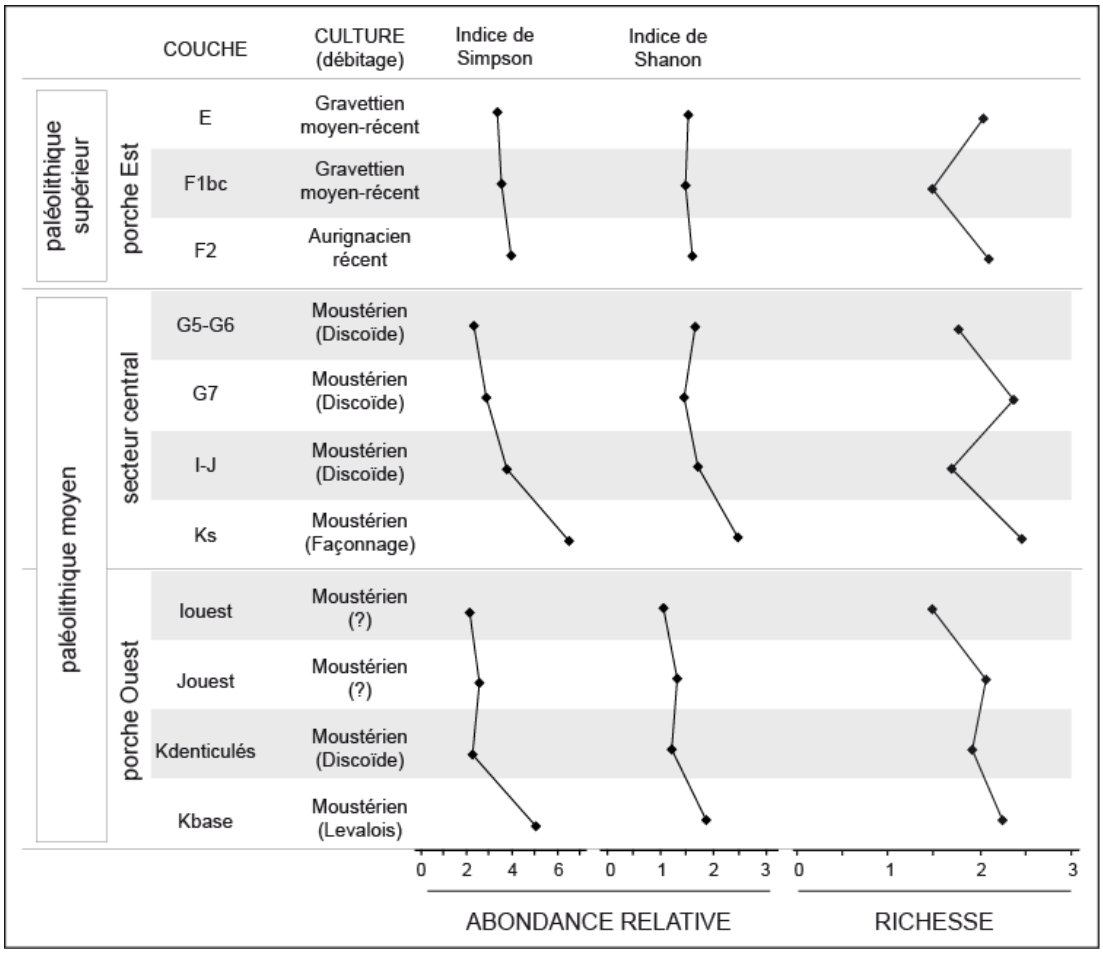


Figure XIV.17 - Diversité et richesse taxonomique des différents niveaux des Fieux

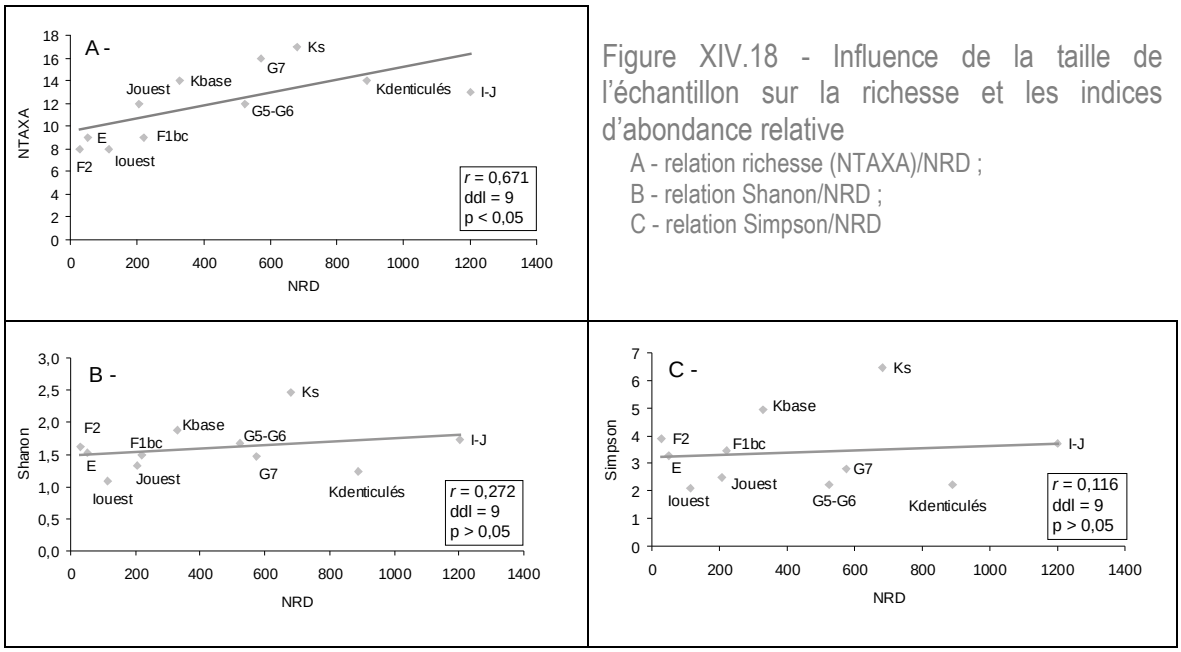


Figure XIV.18 - Influence de la taille de l'échantillon sur la richesse et les indices d'abondance relative

A - relation richesse (NTAXA)/NRD ;
B - relation Shanon/NRD ;
C - relation Simpson/NRD

Enfin, il n'y a pas de différence significative entre les couches Jouest/Iouest, Jouest/G5-G6 et Iouest/G5-G6. Ainsi la proportion des taxons est considérée comme similaire pour chacune de ces trois paires. La ressemblance entre Jouest et Iouest ne s'arrête pas à cette proportion identique au sein de chaque spectre. En effet, l'étude du matériel lithique avait déjà soulevé les similitudes, tant en matières premières, qu'en méthodes de débitages et gestion des supports (Jaubert, 1984). Comme ces deux couches sont localisées dans le même secteur et sont superposées, il est possible que leur distinction stratigraphique ne corresponde pas à une réalité archéologique.

Des rapprochements peuvent également être mis en avant entre l'ensemble G5-G6 du secteur central et les couches Jouest et Iouest du porche Ouest. Les deux assemblages sont rapportés à un Moustérien typique ; des racloirs, denticulés et encoches sont présents dans l'outillage ; des retouchoirs sont observés pour le matériel osseux. Ces derniers sont vraisemblablement plus nombreux en G5-G6 en raison du volume sédimentaire fouillé plus important (plus de 55m^3 contre 13m^3 en Jouest et 22m^3 en Iouest).

Un fort pendage Est-Ouest existe aux Fieux, tout du moins pour la couche E. Une pente similaire existe potentiellement pour les niveaux moustériens qui aboutirait à regrouper en une seule et même couche G5-G6 / Iouest / Jouest. Cette hypothèse reste à tester en cherchant des remontages entre ces deux zones, pour le matériel lithique comme faunique.

L'association faunique met en avant plusieurs changements climatiques. L'environnement est plus froid en base de séquence. Une amélioration est observée pour les niveaux moustériens plus récents de ces mêmes secteurs ; puis une dégradation s'initie au début du Paléolithique supérieur. Le paysage est ouvert et le climat frais (voire froid pour la base et le sommet de la séquence). La persistance de bosquets d'arbres, notamment le long de la Dordogne, est vraisemblable étant donné la présence de taxons de milieu forestier comme le Sanglier, le Chevreuil, le Cerf. La biomasse animale change en fonction de ces variations climatiques. Par exemple, le Renne et le Cerf sont présents dans quasiment tous les assemblages mais leurs proportions diffèrent. Le Renne est plus fréquent lors des épisodes froids, alors que la présence du Cerf est plus importante lorsque la steppe se développe (climat frais) car ce dernier est suffisamment souple dans ses exigences pour s'adapter à cet environnement.

A - χ^2 total

	Paléolithique moyen								Paléolithique supérieur		
	porche ouest				secteur central				porche est		
	Kbase	Kdent.	Jouest	louest	Ks	I-J	G7	G5-G6	F2	F1bc	E
Kbase											
Kdent.	***										
Jouest	***	***									
louest	***	***	NS								
Ks	***	***	***	***							
I-J	***	***	***	***	***						
G7	***	***	**	*	***	***					
G5-G6	***	***	NS	NS	***	***	***				
F2	***	***	***	***	***	***	***	***			
F1bc	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
E	***	***	***	***	***	***	***	***	**	***	

B - Test de Cochran, tendances linéaires

	Paléolithique moyen								Paléolithique supérieur		
	porche ouest				secteur central				porche est		
	Kbase	Kdent.	Jouest	louest	Ks	I-J	G7	G5-G6	F2	F1bc	E
Kbase											
Kdent.	***										
Jouest	***	**									
louest	***	NS	NS								
Ks	***	***	***	***							
I-J	NS	***	***	***	***						
G7	***	***	NS	*	***	***					
G5-G6	***	***	NS	NS	***	***	NS				
F2	NS	NS	NS	NS	***	NS	NS	NS			
F1bc	NS	***	***	***	***	NS	*	***	NS		
E	**	NS	NS	NS	***	**	NS	NS	NS	**	

C - Test de Cochran, écart des valeurs

	Paléolithique moyen								Paléolithique supérieur		
	porche ouest				secteur central				porche est		
	Kbase	Kdent.	Jouest	louest	Ks	I-J	G7	G5-G6	F2	F1bc	E
Kbase											
Kdent.	***										
Jouest	***	***									
louest	***	***	NS								
Ks	***	***	***	***							
I-J	***	***	***	**	***						
G7	***	***	**	NS	***	***					
G5-G6	***	***	NS	NS	***	***	***				
F2	***	***	***	***	***	***	***	***			
F1bc	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
E	**	***	***	***	***	***	***	***	**	***	

Tableau XIV.5 - Abondance relative des taxons : test de Cochran basé sur les résultats du χ^2 total
Kdent. : Kdenticulés ; NS : non significatif ; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$ (valeurs statistiques données en annexe 14)

III. DIFFÉRENCES ET SIMILITUDES AVEC LES AUTRES GISEMENTS QUERCYNOIS

Replacer les assemblages des Fieux dans un cadre régional permet d'appréhender la spécificité de ce gisement. Sa position géographique, en Haut-Quercy, le situe sur un axe naturel de déplacements allant du Bassin Aquitain au Massif Central *via* la Dordogne. En outre, les Causses du Quercy correspondent à une même entité géologique, constituée de plateaux calcaires du Jurassique.

C'est une région de plateaux et vallées encaissées, en bordure occidentale du Massif Central, avec des disponibilités en matières premières diversifiées et relativement aisées à obtenir (notamment les galets de quartz et quartzites dans les alluvions). Toutefois, les ressources silicifiées de qualité sont pauvres, surtout en comparaison avec le Périgord, plus à l'Ouest (Turq, 2000). D'ailleurs, les matières premières allochtones des différents gisements quercinois proviennent de ces terrains durant l'ensemble du Paléolithique (Turq, *op. cit*., Chalard *et al*., 2006, 2007), indiquant une mobilité (des échanges ?) Périgord-Quercy ; circulations également démontrées pour la faune (Brugal, sous presse).

III.1. LE MOUSTÉRIEN

III.1.1. La documentation des Fieux

Le Paléolithique moyen est la période la mieux représentée dans le site et permet l'étude de quatre couches pour le secteur central : G5-G6, G7, I-J, et Ks ; et quatre autres pour le porche Ouest : Iouest, Jouest, Kdenticulés et Kbase. Cependant, une disparité existe entre les assemblages.

Pour G5-G6, l'homogénéité du stock osseux est remise en question compte tenu de l'absence d'une partie du matériel non coordonné et de la difficulté à déterminer s'il faut, ou non, regrouper les deux zones, séparées sur la base de la répartition horizontale du matériel faunique.

La distinction de deux niveaux au sein de la couche Kouest est récente : Kbase et Kdenticulés. Elle résulte d'un travail couplant l'analyse spatiale de la faune et du lithique. L'étude du matériel attribué à Kbase n'a concerné que la macrofaune et l'avifaune. En l'absence des autres données (notamment du lithique), il est difficile d'appréhender les comportements humains pour ce niveau. Par contre, ces informations sont disponibles pour Kdenticulés.

Pour résumer, les couches Kdenticulés du porche Ouest, I-J et G7 du secteur central seront retenues pour les comparaisons avec les autres gisements. Le débitage associé à ces couches est Discoïde, les outils majoritaires sont des denticulés et encoches, et dans une moindre proportion des racloirs. La faune est dominée par le Bison suivi du Cerf pour l'ensemble du spectre, comme pour les taxons exploités par l'Homme.

Une quatrième couche s'ajoute à ce corpus : Ks (secteur central). Son statut est singulier par rapport aux couches susmentionnées car les supports bifaciaux sont préférentiellement recherchés, induisant la mise en œuvre du façonnage. La proportion de matières premières allochtones est la plus importante des différentes occupations moustériennes. Elle est attribuée à un Moustérien de Tradition Acheuléenne. La particularité de cette couche s'observe également sur la prédation des taxons, l'ordre observé précédemment étant inversé : majorité de cerfs, puis de bisons, auxquels s'ajoutent potentiellement le Renne et le Cheval.

Les couches Jouest et Iouest sont par contre plus difficile à aborder. La série lithique de ces deux assemblages est pauvre, tout comme le stock osseux. Le débitage est non Levallois, non

laminaire et non facetté. La faune exploitée est dominée par le Bison suivi du Cerf pour Jouest, et une hypothèse de charognage de carcasses de bisons et cerfs est avancée pour Iouest.

En tout, six unités stratigraphiques sont retenues pour les comparaisons. Elles présentent des particularités dans les méthodes de débitage comme dans l'exploitation de la faune. Il s'agit maintenant de déterminer si ces particularités sont propres aux Fieux ou si elles s'observent dans les autres gisements du Causse.

III.1.2. Les faunes moustériennes du Quercy

Bien que les sites soient répartis d'un extrême à l'autre du Causse (fig-XIV.19), ils présentent un certain nombre de critères en commun (tab-XIV.6) :

- proximité d'un cours d'eau. L'accès est au maximum dans un rayon de cinq kilomètres ;
- utilisation systématique des quartz et quartzites locaux, avec mise en œuvre d'un débitage Discoïde (et quelques fois sur enclume). Matière première qui, à de rares exception est majoritaire (ex. couches I-J des Fieux) ;
- utilisation de silex locaux. Quand ces matières premières sont allochtones, elles proviennent toujours du Nord-ouest (Gourdonnais, Belvès et Bergeracois) ;
- les installations humaines ont toujours lieu dans un paysage ouvert, majoritairement de type steppique, avec un climat frais principalement ;
- les carcasses, une fois le filtre taphonomique exclu, sont entières. Dans quelques cas, un transport différentiel de certains éléments squelettiques est supposé, il concerne toujours des os longs.

Cette base commune est intéressante car une grande échelle de temps est couverte (OIS 7 à 3). De plus, la topographie des sites varie (aven, abri, pied de falaise…), tout comme les méthodes de débitage mises en œuvre sur les matières silicifiées, les taxons préférentiellement exploités, la saison à laquelle la prédation intervient, les modalités d'acquisition des ressources animales (structure des troupeaux, chasse et charognage)…

Cependant, une constante ressort pour la faune : la présence systématique des Grands bovidés au sein du cortège faunique (le Bison étant quasi exclusif). Les Bovinés sont prépondérants dans neuf assemblages sur dix.

site	Les Fieux						Bouffia Bonneval (118)	Mas-Vieil	Pailhès	La Rouquette	Coudoulous I	La Borde	Igue des Rameaux
commune	Miers						La Chapelle-aux-Saints	Saint-Simon	Espagnac-Sainte-Eulalie	Puycelci	Tour-de-Faure	Livernon	St-Antonin-noble-val
couche	Kdenticulés	Jouest	louest	I-J	G7	Ks			II-V	1	4	IV	séquence 5
stade isotopique	OIS 3						OIS 3	OIS 4-3	OIS 4-3	OIS 4-3	OIS 6	OIS 7 ou 5 ?	OIS 11-10
topographie	grotte effondrée						grotte	grotte	pied de falaise	plein air	aven	aven	aven
situation géographique	nord causse de Gramat						causse de Martel	extrémité Est causse de Gramat (proche Limagne)	fond de vallée	extrémité Sud causse de Limagne	causse de Gréalou	causse de Gramat	Causse de Limogne
cours d'eau proche	la Dordogne (≤5 km)						la Sourdoire (0-1 km)	le ruisseau de Théminette (0-1 km)	le Célé (0-1 km)	le ruisseau de l'Audoulou (0-1 km)	surplomble la confluence Lot/Célé	le Célé (3 km)	l'Aveyron (≤ 5 km)
restes humains	-	-	-	oui	oui	-	oui	-	-	-	-	-	-
matière première	QQ : 67 % S : 30 %	QQ : 54 % S : 45 %	QQ : 50 % S : 48 %	QQ : peu S : majoritaire	QQ : 41 % S : 57 %	QQ : 58 % S : 37 %	QQ : 81 % (?) S : 18 %	QQ : 70 % S : 30 %	QQ : 80 % S : 18 %	QQ : 49 % S : 50 %	QQ : 95 % S : 3 %	QQ : 96 % S : 3 %	QQ : 97 % pas de silex
débitage	QQ : Discoïde S : Discoïde	QQ & S : non Levallois, non laminaire, non facetté	QQ & S : non Levallois, non laminaire, non facetté	QQ : Discoïde S : Discoïde	QQ : Discoïde S : Discoïde	QQ : Discoïde S : façonnage	QQ : ? S : Quina	QQ : Discoïde S : Quina	QQ : Discoïde S : Quina	QQ : Discoïde S : Levallois	QQ : Discoïde & sur enclume S : Levallois	QQ : Discoïde S : Levallois	QQ : sur enclume -
outils/supports	denticulés & encoches	denticulés, encoches & racloirs		denticulés & encoches	denticulés & encoches	supports bifaciaux	?	bifaces, racloirs	racloirs	denticulés	écltas bruts	racloirs, encoches, denticulés	quelques denticulés
MP allochtone	quelques silex du Sénonien	?	?	5 % jaspéroïde (rive droite Dordogne)	2 % silex du bathonien (5 à 20 km)	80 % silex sénoniens	e 15 % silex sénoniens, Belvès & Bergeracois	9 % silex sénoniens, Belvès & bergeracois	21 % silex sénoniens, Belvès & bergeracois (c.II et IVb)	?	1 % silex sénonien	14 % silex sénoniens & Belvès	non
taxons exploités	Bison > Cerf > Cheval	Bison	Bison & Cerf (charognés)	Bison > Cerf > Chevreuil	Bison > Cerf	Cerf > Bison	Bison > Renne	Bison > Cheval	Cheval > Renne >> Bouquetin > Bison	Bison > Cheval	Bison	Aurochs	Cheval (charogné)
carcasse taxon 1	entière	entière	entière	entière	entière	entière (emport membre postérieur ?)	entière	entière	entière	entière (emport humérus & fémur ?)	entière	entière	entière (emport os long ?)
profil âge taxon 1	pas de profil dominant	pas de profil dominant	pas de profil dominant	catastrophique	catastrophique	catastrophique	?	majorité adulte > jeunes	majorité adulte > jeunes	majorité jeunes	catastrophique	catastrophique	majorité adulte > jeunes
saison taxon 1	hiver-début printemps	printemps & fin été-début automne	?	fin printemps & fin été-début hiver	fin été-début printemps	été-début automne	été	?	printemps (c.IVa et IVb)	milieu été & fin automne -début hiver	fin printemps-début été	annuelle	été
mode exploitation	chasse (+charognage ?)	chasse	charognage	chasse	chasse	chasse	chasse	chasse	chasse	chasse	chasse	chasse	charognage
climat	frais	frais	frais	moins frais	frais	frais	froid	frais	froid	frais	frais	moins frais (humide)	?
paysage	steppique	steppique	steppique	steppique, bosquets	steppique	steppique	steppique	steppique	steppique	steppique	steppique	prairie, bosquets	ouvert

Tableau XIV.6 - Synthèse des données des différents sites des causses quercynois

D'après les données *in* Thiébaut, 2005 ; Jaubert, 1984 ; Faivre, 2002, 2003, 2004, 2006, 2008 ; Chalard *et al*., 2007 ; Turq *et al*., 1999 ; Jaubert *et al*., 2001, 2005 ; Brugal & Jaubert, 2006 ; Beauval *et al*., 2007 ; Bismuth & Beauval, 2001 ; Jarry (dir.), 2007

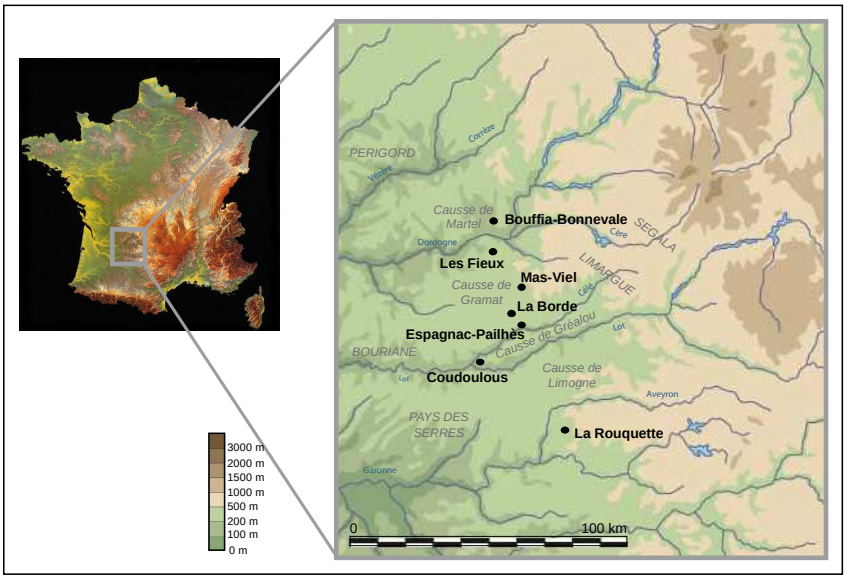


Figure XIV.19 - Localisation des gisements du Paléolithique ancien et moyen cités dans le texte

La grande différence réside dans la présence du Cerf comme second gibier aux Fieux, alors que rennes et chevaux sont préférés dans les autres sites. Pourtant, ce taxon est observé dans le spectre faunique, mais sa place n'est jamais aussi importante que pour le site des Fieux. Plusieurs facteurs, concomitants, peuvent expliquer cette différence.

La fourchette chronologique est large et correspond à plusieurs épisodes glaciaires et interglaciaires. Par conséquent le biotope exploité par les hommes était différent suivant les époques. De plus, l'OIS 3 est marqué par de nombreuses fluctuations du climat ; la séquence moustérienne des Fieux s'inscrit dans ce contexte.

Soit les différences observées sont dues à une résolution pas assez fine de la stratigraphie, des épisodes d'accumulation distincts étant compilés en une seule et même couche archéologique. Cet ensemble reflète alors un cumul d'événements durant lesquels de nombreuses oscillations climatiques interviennent. Soit les Néandertaliens occupaient le site uniquement lors des périodes moins rigoureuses.

Les deux solutions sont possibles. Des faunes composites sont observées dans tous les niveaux (macro-, micro- et avifaune), mais un paysage mosaïque est également possible, notamment en raison de la position géographique du site, au carrefour de plusieurs biotopes. D'un autre côté, les couches les plus profondes du site (Kbase et couche à Mammouths -M1-) sont marquées par une ambiance plus froide[3] que celles considérées ici et les indices de passages humains y sont plus faibles, tandis que la fréquentation du Causse est plus importante pour les phases plus récentes du Paléolithique moyen des Fieux, comme en témoignent les industries lithiques, aux effectifs plus élevés, et les indices plus fréquent de traitement des carcasses.

Néanmoins, le Cerf est suffisamment souple dans ses exigences écologiques pour s'adapter à un environnement ouvert de type steppique et sa présence dans le biotope a pu motiver les hommes

[3] - Alors que la faune steppique est majoritaire pour les niveaux moustériens supérieurs, une faune plus froide est présente pour la couche à Mammouth et Kbase avec Renne, Mammouths et Rhinocéros laineux. Les taxons de milieu forestier sont par contre moins nombreux en comparaison.

à en tirer profit. Cette hypothèse est d'autant plus concevable que d'autres taxons inféodés à un milieu forestier sont également observés, mammifères comme oiseaux. La présence de forêt-galerie le long des cours d'eau est connue pour les périodes glaciaires (Van Vliet-Lanoë, 2005) et constitue un habitat propice pour ces taxons. La présence de la Dordogne, non loin des Fieux (environs cinq kilomètres) avec un accès facile du Causse jusqu'à la rivière *via* deux vallées sèches peut expliquer la présence de ces taxons sur le site. Mais, à l'exception de La Borde, en plein cœur du causse de Gramat, les autres sites sont également localisés non loin d'un cours d'eau et le Cerf n'est pas pour autant abondant au sein de la faune exploitée par l'Homme.

La saison des occupations peut aussi être à l'origine de ces différences. Il est possible que le Cerf n'ait été présent qu'à un moment donné de l'année sur le causse, période correspondant aux occupations humaines. Lorsque les données de la saisonnalité sont disponibles pour les niveaux moustériens des Fieux, la période allant de l'été à l'automne est systématiquement observée. Seuls deux ensembles se distinguent avec le printemps (G7) et l'hiver (G5-G6) en plus de la période susnommée. La prédation intervient aussi bien sur des harems que des hardes de femelles suitées, aussi la fréquentation du Causse par les cerfs ne semble pas liée à une phase précise de leur cycle annuel.

Pour résumer, la principale similitude entre Les Fieux et les autres gisements quercynois réside dans l'exploitation préférentielle du Bison. Par contre, la présence du Cerf en second taxon chassé et les méthodes de taille diffèrent. En effet, le façonnage et le débitage Discoïde sont présents aux Fieux, alors que débitages Quina et Levallois (notamment pour les périodes plus anciennes) sont observés sur les autres gisements. D'autres particularités se dégagent : exploitation de chevreuils en I-J et de ressources aviaires en Kdenticulés, Ks et I-J.

III.2. L'AURIGNACIEN

III.2.1. La documentation des Fieux

L'Aurignacien est documenté dans les différents secteurs du gisement, mais seul le matériel du porche Est (Aurignacien récent) est considéré comme homogène, les autres secteurs montrant des remaniements avec le Gravettien sus-jacent ou le Moustérien sous-jacent (Bon & Bordes, 2007).

L'ensemble osseux est fortement altéré, les fragments de petite dimension sont largement prépondérants et les surfaces illisibles nombreuses. Deux taxons se distinguent : le Bison et le Renne. Leur statut au sein de l'économie alimentaire des Aurignaciens n'est pas clairement établi : exploités en proportion équivalente ? une espèce préférentiellement à la seconde ?

Le faible nombre de restes pour chaque taxon (Bison=11 ; Renne=8) n'apporte que peu d'éléments de réponse. Toutefois, le traitement des carcasses de grand et moyen ongulés est évident

d'après les traces d'activités anthropiques, le prélèvement de la viande et de la moelle sont mis en œuvre, ainsi qu'une utilisation des portions osseuses comme combustible.

III.2.2. Les faunes aurignaciennes du Quercy (fig-XIV.20)

Si la série des Fieux est pauvre, ce constat peut s'étendre à l'ensemble du Quercy pour les gisements aurignaciens avec de la faune conservée (fig-XIV.21). À ce jour, un seul autre gisement est connu : Les Battuts. Il est localisé à l'extrême sud de la région, soit à l'opposé des Fieux et ne comprend que peu de matériel, lui aussi (NRD=127 *in* Delpech, 1983).

Les assemblages présentant un stock osseux bien conservé et conséquent ne sont observés qu'en marge du Quercy, plus à l'ouest, en Haute-Bouriane, avec les gisements du Piage et de Roc de Combe. Le cortège faunistique de ces deux sites montre une prépondérance du Renne (plus de 80 %, voire 90 %, sauf pour la couche F du Piage : 66 %). Le deuxième taxon le mieux représenté est généralement un grand bovidé (la distinction *Bos*/*Bison* est rarement réalisée). Le Renard est le carnivore le plus souvent observé, il n'est absent que de l'ensemble osseux de la couche K du Piage. Ces observations concernent aussi bien les technocomplexes de l'Aurignacien ancien que ceux de l'Aurignacien récent (*cf*. annexe 15).

La Dordogne constitue un axe de circulation naturel reliant le Causse de Gramat au Gourdonnais (Haute-Bouriane). Aussi, il est tentant de rapprocher l'Aurignacien récent de la couche F2 des Fieux à celui du niveau 6 de Roc de Combe. Compte tenu de la place prépondérante du Renne le long de la séquence aurignacienne en Bouriane et d'un faible éloignement géographique, la place du Renne aux Fieux serait à reconsidérer.

Des éléments de réponse seront certainement apportés par les futures fouilles aux Fieux (triennale 2011-2013), les campagnes de terrain à venir s'intéressant au secteur en question et par conséquent augmenteront le corpus étudiable. Il serait également nécessaire d'approfondir l'étude du matériel lithique (analyse du matériel non coordonné) et de déterminer la validité des subdivisions (a, b, c) de la couche F2 : doivent-elles être regroupées et considérées comme un seul et même niveau d'occupation ? ou bien reflètent-elles la succession de plusieurs épisodes de fréquentation de la cavité par des groupes humains durant l'Aurignacien récent ?

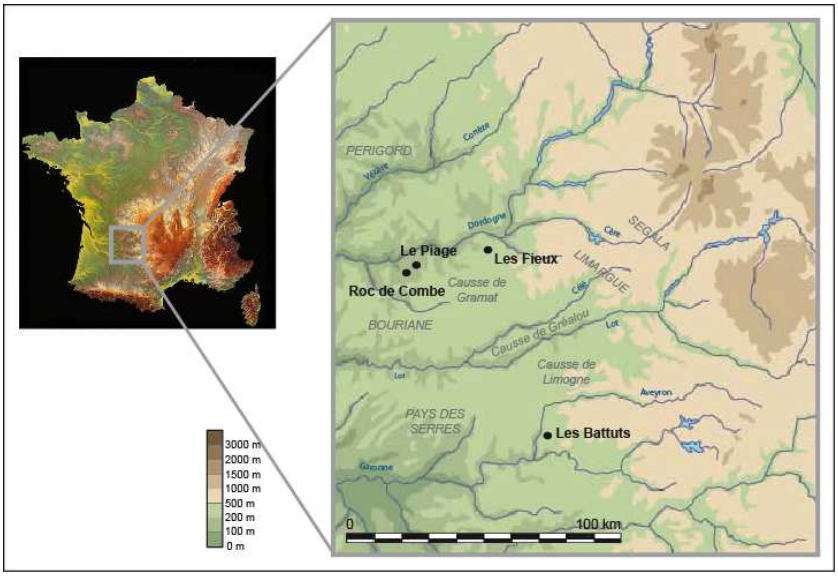


Figure XIV.20 - Localisation des gisements aurignaciens cités dans le texte

	LOT								TARN
Site	**Fieux**	**Le Piage**				**Roc de Combe**			**Les Battuts**
Commune	Miers	Fajoles				Nadaillac			Penne
Couches	F2	F	GI	J	K	5	6	7abc	3
Aurignacien	récent	ancien	ancien	ancien	proto-aurignacien	récent	récent	ancien	-
Analyse faune	ce travail	Beckouche, 1981				Grayson & Delpech, 2008			Delpech, 1983
Mammouth						x	x		
Rhinocéros						x	x	x	
Boviné	?								x
Cheval	x	x	x			x	x		x
Hydruntin									x
Sanglier	x				x		x	x	
Cerf		x	x		x	x	x	x	x
Renne	?								
Chevreuil						x	x		
Bouquetin	x		x	x	x	x	x	x	
Chamois						x	x	x	x
Lièvre			x	x	x				x
Lapin	x		x						
Ours	x							x	x
Lion			x						
Hyène			x	x	x		x		
Loup	x		x	x	x		x	x	x
Cuon			x	x	x				
Renard roux		x	x	x	x	x	x	x	x
Isatis		x	x						
Lynx						x			
Hermine						x	x	x	
Martre/Fouine						x	x	x	
Belette						x	x	x	

taxon majoritaire taxon(s) secondaire(s) x présence

Figure XIV.21 - Spectre faunique des différents sites aurignaciens du Quercy et proches environs (présence basée sur le NRD donné en annexe 15)

- : donnée inconnue, ? : importance du taxon dans l'économie alimentaire à confirmer

Roc de Combe : la couche 9 est exclue en raison de perturbations, les ensembles a, b et c de la couche 7 sont regroupés suite à la révision taphonomique de la série lithique (Bordes, 2002)

Le Piage : l'étude du matériel osseux des récentes campagnes de terrain confirme les proportions des différents taxons des anciennes fouilles (Bordes *et al.*, 2008 et Castel, comm. pers.)

III.3 LE GRAVETTIEN

III.3.1. La documentation des Fieux

- ✓ **Le Gravettien moyen**

L'ensemble F1bc est attribué au Gravettien moyen (?) sur la base :

- de la présence de burins du Raysse, fossile directeur (Guillermin, 2004, 2006) ;
- de datations radiocarbone (Champagne & Jaubert, 1986 ; Mourre *et al.*, 2007). Trois datations de fragments osseux : une réalisée lors des fouilles Champagne (23 900 ± 330 BP, Gif 6304), deux autres lors des récentes campagnes de terrain (22 190 ± 200, Poz-22175 et 25 290 ±160 BP, Poz-22174).

Le principal taxon exploité est le Renne, avec une prédation préférentielle des adultes durant la fin de l'automne et jusqu'au début du printemps. Le Cheval suivi du Bison complètent le spectre des espèces chassées, mais ni les courbes d'abattage ni les indices de saisonnalité ne sont disponibles pour ces deux taxons. Le prélèvement de la viande et de la moelle sont tous deux mis en œuvre.

- ✓ **Le Gravettien récent**

Le statut de la couche E est plus ambigu. Aucune datation absolue ne permet de caler chronologiquement ce niveau (Gravettien récent ?), la grande faune est très mal conservée et l'industrie lithique singulière. En effet, la présence de burins du Raysse rapprocherait cette couche du Gravettien moyen, mais les industries du Sud-Ouest attribuées à ce faciès comprennent également des burins de Noailles (ex. Flageolet I, Solvieux, abri Pataud couche 4) qui sont absents aux Fieux. L'association de pointes et micropointes de la Gravette aux éléments rayssiens et sans les burins de Noailles est interprétée soit comme un faciès chronologique méconnu soit comme un caractère plus évolué de cette industrie, la rapprochant du Gravettien récent (Guillermin, 2006, 2008).

Par ailleurs, le dépôt sédimentaire de la couche E est un limon argileux brun-rouge d'origine lœssique (Delfour, 2009). Ce type de dépôt n'est observé que dans des contextes froids et secs (Giret, 2009), ce qui confirmerait l'hypothèse d'une attribution au Gravettien récent, pour lequel le climat est plus froid et sec que durant le Gravettien moyen (Bosselin & Djidjan, 1994).

III.3.2. Les faunes gravettiennes du Quercy (fig-XIV.22)

Les comparaisons sont limitées par la documentation. La faune n'est pas toujours conservée, et lorsqu'elle est présente, les études archéozoologiques publiées et récentes ne sont pas disponibles (Castel *et al.*, sous presse). Certains ensembles osseux sont en cours d'étude : les Peyrugues (F. Juillard), le Roc de Combe (J. Lacarière), la Bergerie (J.-C. Castel) ; d'autres sont mal conservés : Pégourié ; ou bien une révision de la stratigraphie serait nécessaire avant leur étude : Les Battuts (Guillermin, 2003).

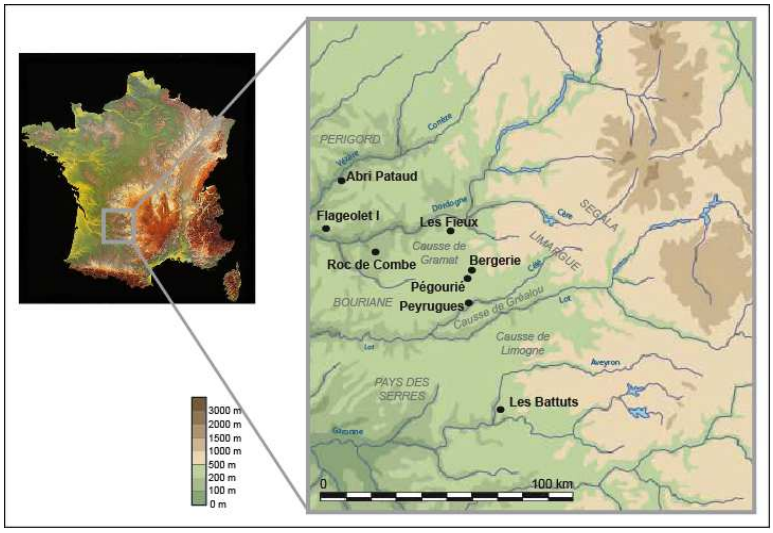


Figure XIV.22 - Localisation des gisements gravettiens cités dans le texte

Si les données sur l'exploitation des carcasses et la quantification des différents taxons ne sont pas toujours disponibles, ce n'est pas le cas du spectre faunique. Pour l'ensemble des gisements gravettiens quercynois, le Renne domine largement les cortèges faunistiques puisqu'il est le taxon principal de onze assemblages sur quatorze (soit près d'un cinquième des ensembles osseux) ; et pour le Gravettien moyen, c'est systématiquement le taxon majoritaire (fig-XIV.23).

Une autre observation concerne le statut particulier de la couche F1bc des Fieux dans la région quercynoise. En effet, d'une part c'est la seule attribuée au Gravettien moyen à burins du Raysse connue à ce jour, d'autre part deux modalités d'occupation sont présentes : l'une concerne la grotte ornée avec plusieurs manifestations artistiques, l'autre intéresse le porche Est, utilisé dans le cadre de l'exploitation des ressources animales.

Toutefois, actuellement il n'existe pas de lien entre la grotte ornée et les niveaux gravettiens F1bc et E, les datations absolues de pigments et d'un os fiché près des mains négatives n'ayant pas donné de résultats (Lorblanchet, 2010).

	LOT												TARN		
Site	**Fieux**	**Peyrugues**	**Pégourié**	**Roc de Combe**				**Bergerie**				**Les Battuts**		
Commune	Miers	Omiac	Caniac du Causse	Nadaillac				Saint Géry				Penne		
Couches	F1bc	16 à 32	10	1	2	3	4	1	2	3	4	5	7	9
Gravettien	moyen [R]	récent	?	récent ?	moyen [N]	moyen [N]	ancien	moyen	ancien	?	?	récent	moyen [N]	moyen
Analyse faune	ce travail	Juillartd, inédit	SéronieVivien, 1995	Delpech, 1983				Castel, inédit & Castel *et al*., sous presse				Delpech, 1983		
Mammouth				x										
Rhinocéros	x													
Boviné		x			x	x		x	x			x	x	x
Cheval			x		x	x	x					x	x	
Hydruntin			x											
Sanglier												x		
Cerf	x	x	x				x						x	x
Renne											x	x		x
Chevreuil		x		x			x				x			
Bouquetin	x			x	x	x	x	x			x		x	
Chamois	x	x		x	x		x					x	x	x
Léporidé ind.													x	
Lièvre	x	?												
Lapin													x	
Ours				x									x	
Hyène							x							
Loup				x			x					x		
Renard roux	x	?		x	x	x	x					x	x	x
Hermine						x	x							
Martre				x										
Belette				x			x							

taxon majoritaire taxon(s) secondaire(s) x présence

Figure XIV.23 - Spectre faunique des différents sites gravettiens du Quercy (présence basée sur le NRD donné en annexe 16)

[R] : à burin du Raysse, [N] : à burins de Noailles, ? : donnée inconnue

IV.1.3. Les faunes du Gravettien moyen à burins du Raysse pour le Haut-Quercy et ses environs (fig-XIV.22)

La position géographique du site sur un axe de circulation Périgord-Massif Central peut expliquer la spécificité des Fieux par rapport aux autres gisements quercynois avec le séjour d'un groupe porteur d'autres traditions techniques par exemple. Aussi, les gisements gravettiens à burins du Raysse de ces deux zones géographiques sont comparés avec la couche F1bc.

Le seul gisement attribué au Gravettien moyen dans la moitié occidentale du Massif Central est le site du Blot (Cerzat, Haute-Loire), dont l'étude de la faune est en cours (L. Fontana).

Concernant le Périgord, deux gisements sont retenus : le Flageolet I (couches IV, V) et l'abri Pataud (niveaux 3-4, 4 supérieur, 4 moyen). Le cortège faunistique est disponible pour les deux sites, l'étude archéozoologique détaillée n'est disponible que pour le second, le premier est en cours d'analyse (J. Lacarrière).

Quel que soit le niveau considéré, le Renne est le taxon prépondérant au sein des assemblages (fig-XIV.24). Toutefois, s'il représente systématiquement plus de 90 % du NRD pour les sites périgourdins, ce n'est pas le cas des Fieux (44 % du NRD). Cette différence tient de la bonne représentation du Cheval et du Bison au sein du spectre de F1bc (annexe17).

Site	Fieux	Flageolet I		Abri Pataud		
Commune	Miers	Bézenac		Eyzies-de-Tayac		
Couches	F1bc	IV	V	3-4	4supérieur	4moyen
Analyse faune	ce travail	Grayson & Delpech, 1998		Cho, 1998		
Rhinocéros	x					
Boviné		x	x	x	x*	x*
Cheval		x		x	x	x
Hydruntin					x	
Sanglier					x	x
Cerf	x					
Renne						
Chevreuil			x	x	x	x
Bouquetin	x	x	x	x	x	x
Chamois	x	x	x	x	x	x
Lièvre	x					
Ours				1		
Lion					x	
Loup			x		x	x
Renard roux	x		x**	x	x	x
Mustélidés					x	

taxon majoritaire taxon(s) secondaire(s) x présence

Figure XIV.24 - Spectre faunique des sites gravettiens à burins du Raysse (présence basée sur le NRD donné en annexe 17)
? : donnée inconnue,
* : Aurochs (Bison aux Fieux)
** : distinction entre Goupil et Isatis non réalisée

Une autre distinction réside dans la présence du Cerf au sein des assemblages périgourdins. Il est systématiquement présent en taxon secondaire, excepté dans la couche IV du Flageolet I pour laquelle il n'y a pas de restes attribués à ce taxon. L'importance du Cerf au sein de ces ensembles explique l'absence de corrélation observée avec les Fieux, et la corrélation significative entre F1bc et la couche IV du Flageolet I (tab-XIV.7). En effet, les rangs des ongulés autres que le Renne varient en fonction de l'importance du Cerf dans l'assemblage.

	Flageolet		Pataud		
Fieux	**IV**	**V**	**3-4**	**4supérieur**	**4moyen**
F1bc	**0,71**	0,50	0,44	-0,11	0,12

Tableau XIV.7 - Comparaison des rangs des Ongulés (*rho*) des différentes couches gravettiennes à burins du Raysse
en gris : valeurs significativement différentes pour p < 0,05

Outre la présence du Cerf, celles de l'Aurochs et du Chevreuil sont également à relever pour les couches 4 supérieur et 4 moyen de Pataud. Ces couches indiquent une ambiance plus tempérée que l'éboulis 3-4 sus-jacent. Pour l'ensemble de la séquence gravettienne de ce site (*i.e.* couche 2 du Gravettien récent comprise), le paysage est mixte (boisé et ouvert) avec un climat peu froid, voire humide (Cho, 1998). Inversement, les couches IV et V du Flageolet reflètent un milieu de steppe froide, déboisée (Delpech & Texier, 2007), qui correspond davantage à l'ensemble F1bc des Fieux.

Plusieurs facteurs ont pu aboutir à ces observations contraires. Les principaux sont :

- les différences géographiques. Le site de Pataud se trouve au pied d'une falaise calcaire, non loin de la Vézère ; le Flageolet I est un abri sous-roche proche de la Dordogne ; Les Fieux correspond à une grotte effondrée sur le causse de Gramat ;
- la saison d'occupation. L'exploitation des rennes a lieu de la fin de l'automne jusqu'au printemps aux Fieux et à Pataud, niveau 3-4 ; l'occupation est annuelle pour les niveaux 4 supérieur et 4 moyen de Pataud (les données du Flageolet ne sont pas connues) ;
- l'espacement dans le temps. Les datations radiocarbone indiquent un âge plus ancien pour les deux niveaux les plus profonds de Pataud (4 supérieur et 4 moyen) par rapport aux autres gisements (tab-XIV ;8).

Fieux	Flageolet I		Pataud		
F1bc	**IV**	**V**	**3-4**	**4 supérieur**	**4 moyen**
22 190 ± 200 (Poz-22175)	21 190 ± 920 (Ly-1607)	22 520 ± 500 (Ly-2721)	20 400 ± 600 (OxA-687)	26 300 ± 900 (OxA-374)	27 060 ± 370 (GrN-4280)
23 900 ± 330 (Gif-6304)	23 250 ± 500 (OxA-596)	25 700 ± 700 (OxA-447)	25 500 ± 700 (OxA-687)	26 500 ± 980 (OxA-167)	
25 290 ± 160 (Poz-22174)			26 100 ± 900 (OxA-166)		

Tableau XIV.8 - Datations ^{14}C des Fieux, du Flageolet I et de l'abri Pataud
Fieux *in* Champagne & Jaubert, 1986 ; Mourre *et al*., 2007
Flageolet I *in* Grayson & Delpech, 1998
Pataud *in* Bricker *et al*., 1995

Pour résumer, si l'environnement est toujours favorable à la présence du Renne durant le Gravettien moyen, cette période est marquée par une dégradation climatique qui tend vers un environnement plus froid. Cette évolution est également observée sur l'ensemble de la séquence gravettienne de La Ferrassie, en Dordogne (Delpech & Texier, 2007).

L'abondance du Renne au sein de la biomasse animale explique sa prépondérance dans l'ensemble F1bc des Fieux, la prédation du taxon le mieux représenté dans l'environnement étant le comportement le plus logique. La place du Cerf dans l'économie alimentaire des Gravettiens du Périgord peut s'expliquer par la situation géographique de ces gisements : dans la vallée de la Vézère et de la Dordogne. Ces dernières sont propices au développement d'un couvert boisé, habitat plus

favorable au Cerf. À l'inverse, le site des Fieux se trouve sur un plateau, terrain propice au développement d'une steppe, qui correspond aux exigences du Bison et du Cheval, tous les deux bien représentés dans le cortège faunique de F1bc.

Quelle que soit la période considérée, Paléolithique moyen ou Paléolithique supérieur ancien (Aurignacien, Gravettien), l'espèce principalement exploitée par les groupes humains aux Fieux est semblable à celle observée pour les autres gisements quercynois : le Renne pour le Paléolithique supérieur et les Grands bovidés (surtout Bison) pour le Paléolithique moyen.

Par contre, les industries lithiques comme le second taxon diffèrent. Le Gravettien moyen à burins du Raysse n'est documenté sur le Causse qu'aux Fieux ; de même le façonnage et le débitage Discoïde (silex) ne sont observés que sur ce gisement. L'assemblage lithique et faunique du niveau aurignacien est trop pauvre pour tenter des comparaisons.

Quant au second taxon, il s'agit du Cerf pour les gisements périgourdins à burins du Raysse alors que bisons et chevaux sont exploités sur le Causse. Pour le Paléolithique moyen, rennes et chevaux sont consommés en Quercy sauf aux Fieux (excepté Ks ?), où le Cerf les remplace dans le spectre des animaux exploités par l'Homme.

IV. LE GISEMENT DES FIEUX : SYNTHÈSE (tab-XIV.9, à la fin du chapitre)

IV.1. RÉVISION DE LA STRATIGRAPHIE : HYPOTHÈSES DE CORRÉLATION ENTRE SECTEURS

L'étude des différents niveaux paléolithiques des Fieux permet d'avoir une vue d'ensemble du gisement et d'apprécier les éventuelles ressemblances entre secteurs. Sur la base des similitudes observées au sein de la faune et du lithique, deux regroupements sont possibles :

- les couches Jouest/Iouest du porche Ouest avec G5-G6 du secteur central ;
- la couche Kdenticulés du porche Ouest avec I-J et G7 du secteur central.

Ce rapprochement reste pertinent si l'on considère un fort pendage Est-Ouest, tel qu'il est connu pour la couche E (fig-XIV.25). En outre, les méthodes de débitage mises en œuvre sont similaires (notamment pour le second groupe). Toutefois, des différences sont quand même observées entre les différents secteurs. Par exemple, pour le groupe Kdenticulés/I-J/G7, le Chevreuil n'est exploité qu'en I-J, des taxons froids (Renne et Isatis) sont mieux représentés en G7, les indices de saisonnalité diffèrent entre les niveaux.

Les récurrences observées peuvent être le reflet d'un groupe humain partageant les mêmes traditions culturelles et revenant régulièrement dans le temps (ou bien des saisons auxquelles le site est occupé). Les mêmes comportements sont mis en œuvre (=similitudes observées) mais des changements de biotope ont pu intervenir, surtout si le laps de temps est long, l'économie de subsistance de ces groupes s'adaptant au nouvel environnement (=différences observées).

La recherche de remontages, tant sur le matériel faunique que lithique, apporterait des éléments de réponse à cette hypothèse et permettrait de la confirmer.

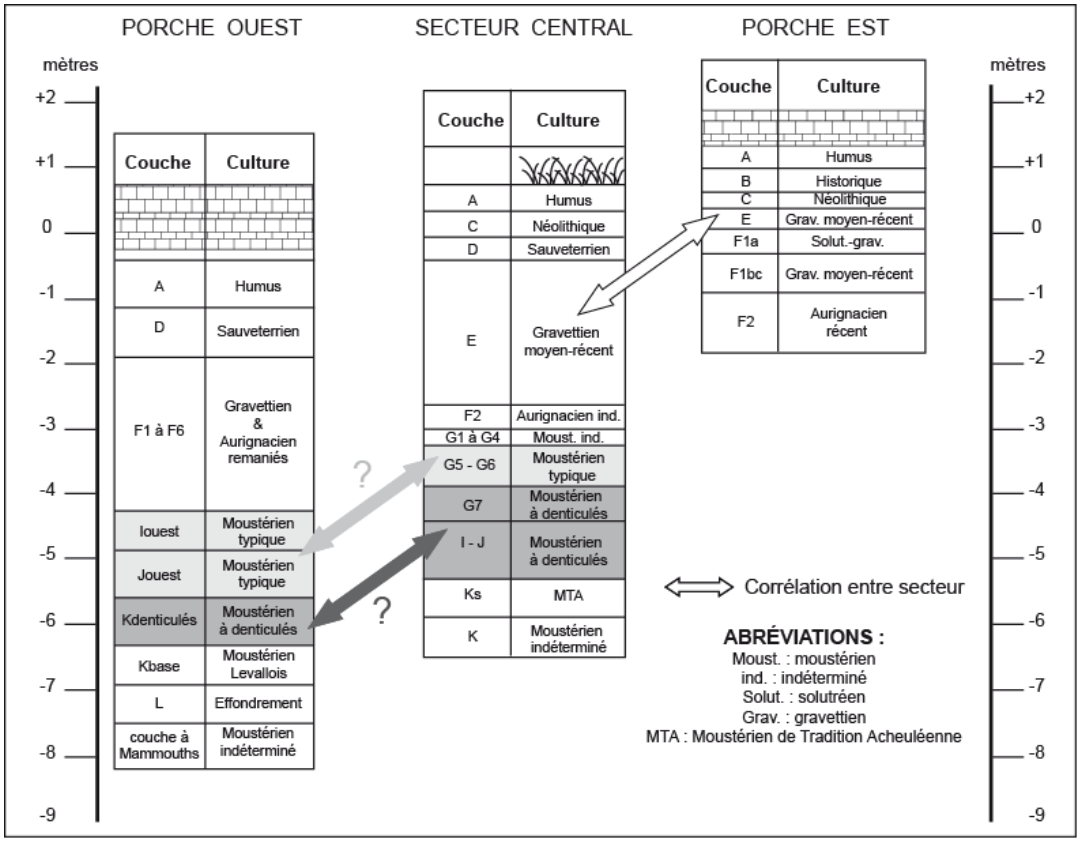


Figure XIV.25 - Corrélations envisagées entre les secteurs du Locus 1

IV.2. LES OCCUPATIONS HUMAINES DU GISEMENT

Cette fréquentation répétée du gisement peut s'expliquer par ses caractéristiques géo-topographiques. La particularité des Fieux est de posséder deux porches, qui peuvent offrir un abri contre les intempéries. Entre les deux, une galerie effondrée crée une ouverture de type aven sur le plateau (fig-XIV.26). Ce « trou » mesure une dizaine de mètres de long sur six de large et peut être utilisé pour y rabattre les troupeaux dans le cadre de chasse collective. C'est aussi un piège naturel dans lequel certains animaux ont pu chuter accidentellement, leur carcasse offrant alors des ressources acquises aisément dans le cadre d'un charognage.

Un troisième atout peut être sa situation sur des routes migratoires de troupeaux d'ongulés. Les trois hypothèses avancées pour le gisement de La Borde (Jaubert & Brugal, 1990) peuvent être reprises pour les Fieux :

- le site se trouve sur le lieu d'estive des troupeaux, qui passent l'hiver dans le Massif Central ;
- le site correspond aux pâturages hivernaux fréquentés par des troupeaux qui estivent dans les plaines du Bassin Aquitain ;
- les troupeaux passent leur été dans le Bassin Aquitain et leur hiver dans le Massif Central, leur axe de migration entre ces deux régions passe par le Causse, au niveau du site.

Une quatrième alternative peut être avancée : le réseau hydrographique des causses quercynois est principalement souterrain, les points d'eau en surface sont rares. Les troupeaux sont

alors amenés à se déplacer régulièrement vers des sources d'eau pérennes, comme la Dordogne. Bien souvent, le même trajet est utilisé par les ongulés pour se rendre sur le lieu où ils s'abreuvent, si l'Homme connaît ces déplacements, il peut alors planifier sa chasse en fonction.

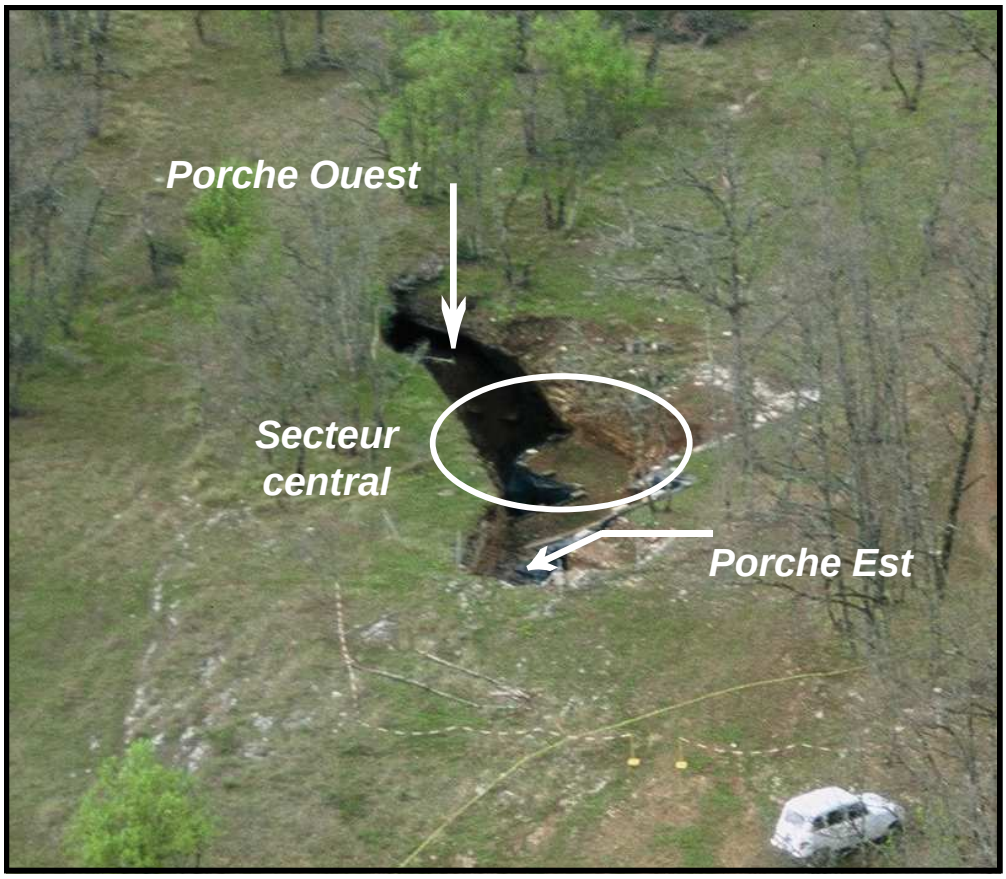


Figure XIV.26 - Vue aérienne du gisement des Fieux (locus 1)
Photo F. Champagne, archive CG 46

Ces atouts ont également intéressé les autres prédateurs (Hyène, Loup et Renard principalement) qui sont venus sur le site pour consommer les carcasses d'animaux chutés accidentellement ou celles délaissées par les hommes. Outre ce charognage secondaire, ils ont aussi régulièrement occupé la cavité comme tanière. Leur rôle dans l'accumulation et la modification des assemblages est par conséquent important.

D'autres animaux ont également utilisé la cavité comme habitat. Il s'agit notamment d'animaux fouisseurs comme le Blaireau et les Léporidés qui ont pu perturber certaines zones de la séquence archéologique, mais aussi participer à l'accumulation de restes osseux pour le premier. La cavité peut également correspondre aux exigences de certains rongeurs ou oiseaux en terme d'habitat.

Cette utilisation multiple des Fieux s'observe toujours actuellement, et ce malgré la pose d'un grillage tout autour du site (il ne fait que limiter la taille des animaux y accédant). Depuis la reprise des campagnes de terrains en 2006 : plusieurs nids (de passereaux) ont été observés ; des terriers de lapins ont été creusés ; un Renard est venu successivement pendant deux nuitées pour s'abriter sous le porche Est, tout en ramenant des reliefs de repas avec lui (la première fois une patte de Lapin, la

seconde le cou d'un oiseau de type Oie) ; une grenouille a chuté dans le porche Ouest et trouve de quoi subvenir à ses besoins pour y survivre (le fond est humide et il y a des insectes) ; un Lapin, deux rongeurs (Campagnols) et un oiseau ont chuté accidentellement et sont morts. Le Lapin est tombé il y a deux ans dans le porche Ouest (environ -6,5 m) et un processus de momification a commencé. Enfin, les hommes fréquentent eux aussi le gisement : soit pour y fouiller, soit pour visiter l'archéosite des Fieux. Autrement dit, Batraciens, Rongeurs, Oiseaux, Carnivores, Hommes fréquentent toujours le site, bien après le Paléolithique… et contribuent potentiellement à de nouvelles accumulations et perturbations.

Compte tenu de ces occupations ou accumulations d'origines diverses, le spectre faunique observé pour une couche donnée correspond évidemment au cumul de plusieurs événements. Mais la vitesse de sédimentation étant inconnue, il est malaisé d'estimer le laps de temps écoulé entre la base et le sommet d'un niveau archéologique.

Toutefois, si des événements répétitifs sont intervenus, des récurrences sont alors observables. Ainsi, plusieurs épisodes de chasse d'un même groupe humain sur des troupeaux de bisons (peut être seulement deux ou trois individus abattus) finissent par aboutir à la présence d'une trentaine d'individus. L'hypothèse d'une chasse de quelques individus seulement est soutenue notamment par la quantité de viande et abats disponible sur un Grand bovidé (environ 600 kg pour un mâle adulte). Par exemple, pour un groupe humain de dix personnes, un bison permet de manger pendant plus d'un mois en comptant 2 kg de viande et abats par personne et par jour. Trois bovinés permettraient de se nourrir sur près de quatre mois… ou bien de créer un stock de ressources consommées ultérieurement.

Pour résumer, au Paléolithique moyen, la venue des groupes humains aux Fieux semble principalement liée à l'acquisition de ressources animales (viande comme moelle). En effet, si un débitage a lieu sur place, il s'agit avant tout de produire les supports nécessaires aux besoins du groupe sur le site. Cette hypothèse est par exemple étayée par la couche Kdenticulés pour laquelle l'étude fonctionnelle des tranchants lithiques a montré leur utilisation essentiellement dans le cadre de la boucherie.

Pour des couches moins riches en vestiges (lithiques et fauniques) comme Iouest, la fréquentation du site pouvait être plus ponctuelle. Ce que tend à démontrer l'assemblage : peu d'outils lithiques et rares traces anthropiques, avec deux stries de raclage sur diaphyse d'os long d'ongulés et quelques indices d'extraction de la moelle sur des os longs de Cerf et Bison. Ce schéma conduit à interpréter cette couche comme un charognage d'animaux chutés accidentellement dans le site. Mais cette supposition doit être nuancée : s'agit-il d'une couche ou d'un ensemble plus vaste regroupant Jouest et G5-G6 ?

Les comportements de subsistance sont plus difficiles à appréhender pour l'Aurignacien récent en raison du faible effectif de l'échantillon. Il en est de même pour la couche E, le matériel

osseux y étant très mal conservé (seulement 57 restes pour un volume sédimentaire de plus de 200 m^3).

Toutefois la présence de nombreuses armatures pour les deux niveaux gravettiens (E et F1bc), avec des fractures d'impacts, indique clairement la pratique de la chasse aux abords du site. En parallèle, un outillage domestique important est présent au sein des séries lithiques et laisse supposer la mise en œuvre d'autres activités. Quant à l'Aurignacien la présence de plusieurs lentilles noires suggère celle de plusieurs foyers ; l'étude des restes osseux brûlés a démontré l'utilisation de l'os comme combustible pour cette période.

Finalement, l'occupation du site par les groupes humains au Paléolithique moyen et au Paléolithique supérieur concerne toujours l'acquisition de ressources animales et les différences observées dans le spectre faunique sont davantage tributaires des changements environnementaux. Quant aux dissimilitudes observées dans l'utilisation du site, elles sont liées à son évolution topographique. Au Paléolithique moyen, le site est utilisé comme piège vers lequel rabattre la faune pour la grande majorité des couches ; la galerie effondrée est alors relativement profonde avec -7 mètres pour les niveaux à la base de la séquence et -3 mètres pour les couches moustériennes les moins profondes.

Un niveau de blocs d'effondrement vient ensuite sceller les niveaux moustériens et combler davantage la galerie. Lorsque les Hommes modernes viennent séjourner aux Fieux, cette galerie forme alors une sorte de dépression (environ -2,5 mètres pour les occupations aurignaciennes). Parallèlement, les porches Est et Ouest ne sont pas encore comblés et constituent un habitat propice pour des installations humaines.

Le séjour de groupes humains aux Fieux est relativement régulier dans le temps, jusqu'à ce que le dépôt éolien de la couche E comble la galerie. Le site ne présente plus alors de topographie particulière permettant de piéger le gibier ou facilitant l'établissement d'un campement (protection des parois) et par conséquent n'intéresse plus les groupes humains.

Si les différences observées entre Paléolithique moyen et Paléolithique supérieur s'expliquent par des modifications environnementales et l'évolution topographique du site, il n'en est pas de même pour les couches moustériennes. Pour ces dernières, la topographie du site est sensiblement la même, l'ouverture de la galerie étant juste un peu plus profonde pour les couches de base de séquence. Les différences relevées peuvent résulter de bouleversements climatiques, d'occupations du site à des périodes distinctes de l'année et/ou refléter les activités de groupes humains ne partageant pas les mêmes traditions culturelles. Quatre groupes se dessinent et peuvent se résumer ainsi :

- couches Kdenticulés, I-J et G7 : Moustérien à denticulés avec plusieurs épisodes de chasse de bisons et exploitation d'espèces secondaires, notamment du Cerf ; assemblage osseux avec des effectifs important et reflétant de nombreuses occupations répétées dans le temps ;
- couches Jouest, Iouest et G5-G6 : Moustérien typique, petite série lithique et faibles indices d'exploitation de la faune ; stock osseux aux effectifs bien plus réduits que le précédent groupe ; épisodes de chasse de bisons et cerfs (charognage ?) mais plus ponctuels ;

- couche Kbase : Moustérien Levallois présentant une petite série lithique mais un assemblage osseux avec des effectifs importants. Pour autant, l'occupation du site semble occasionnelle, les indices d'exploitation de la faune sont peu nombreux ; cette couche est marquée par une ambiance climatique plus froide que les autres ;
- couche Ks : Moustérien de Tradition Acheuléenne avec façonnage de bifaces sur le site mais emport de ces derniers lors du départ du groupe ; proportion de matières premières allochtones très importantes (80 % des silex) et effectif de l'échantillon osseux plus important. Toutefois, les indices d'exploitation de la faune sont faibles. Ils mettent en avant l'acquisition de cerfs puis de bisons, à l'inverse des autres couches moustériennes. La place du Cheval et du Renne dans l'économie alimentaire de ces groupes humains n'est pas clairement établie. L'accumulation osseuse semble devoir autant aux carnivores qu'aux hommes, ces derniers ne séjournant visiblement qu'occasionnellement sur le site, la fréquentation du Causse n'étant peut être pas dans leurs habitudes compte tenu des quantités de matières premières allochtones.

		Kbase	Kdenticulés	Jouest	Iouest
généralités	fonction site	*kill site*	*kill site*	*kill site*	aven-piège avec charognage ?
	culture	moustérien	moustérien	moustérien	moustérien
	surface fouillée	e 36 m²	e 38 m²	e 26 m²	e 22 m²
	épaisseur couche	50 à 100 cm	20 à 70 cm	50 cm	50 cm
	volume fouillé	mini 27 m³	mini 10 m³	mini 13 m³	e 11 m³
	restes humains	-	-	-	-
lithique	matière première	QQ : 67 % S : 30 %		QQ : 54 % S : 45 %	QQ : 50 % S : 48 %
	débitage dominant	Levallois	Discoïde *stricto sensu*	non Levallois, non laminaire et non faceté	non Levallois, non laminaire et non faceté
	origine matière première	silex & QQ : local (max. 20 km)		locales	locales
	proportion MP allocthone	S : quelque sénoniens		?	?
	supports/outils dominants	?	denticulés & encoches	denticulés, encoches & racloirs	denticulés, encoches & racloirs
	sources	Thiébaut, 2005 ; Thiébaut *et al*., 2009a		Jaubert, 1984	Jaubert, 1984
quantification assemblage	N lithique	1890		357	315
	N L sans débris	1053		235	231
	N outils L	81		84	92
	NRestimé faune	25070	37865	5998	1382
	NR >5 faune	785	3697	451	271
	rapport L/F*	0,5	0,2	0,5	0,8
quantification faune	NRD	289	890	206	114
	taux détermination	1,2	2,4	3,4	8,5
	N taxon	14	14	12	8
	indice de richesse	2,2	1,9	2,1	1,5
	N ongulés	10	9	8	6
	N carnivores	4	5	4	2
conser-vation	conservation différentielle	oui	oui	oui	oui
	fragmentation	forte	forte	oui	oui
impact carnivores	%TM	1,4	3,1	0,7	2,3
	ratio H/C	5,2	5,9	12	14
	tanière ?	Hyène, Loup	Hyène, Loup, Renard	Renard	Renard
	charognage secondaire ?	oui	oui	oui	oui

Tableau XIV.9a - Synthèse des données par couches ; porche Ouest

e : environ, - : absence, ? : donnée inconnue, QQ : quartz/quartzites, S : silex ; L : lithique, F : faune, H : herbivores, C : carnivores ; * : rapport calculé avec le n lithique sans débris et le n faune > 5 cm et sans os brûlés (*cf.* chapitre II, fig-II.2 pour la définition de la catégorie >5)

N.B. : l'étude du matériel lithique de la couche Kouest en fonction de la distinction Kbase et Kdenticulés est en cours, les décomptes concernent donc la couche Kouest dans son ensemble. Pour calculer le rapport lithique/faune de ces deux assemblages, le n lithique sans débris est réparti comme suit : un tiers en Kbase et deux tiers en Kdenticulés, ce qui correspond à la répartition observée pour la faune de ces deux ensembles

		Kbase	Kdenticulés	Jouest	Iouest
acquisition gibier	NRD taxon(s) exploité(s)	Bison : 85 Cerf : 39	Bison : 573 Cheval : 140 Cerf : 89 Hydruntin : 13 +aigle royal	Bison : 125 Cerfs : 11 ? Cheval : 32 ?	Bison : 75 Cerf : 23
	%NRD taxon(s) exploité(s)	Bison : 69 Cerf : 31	Bison : 70 Cheval : 17 Cerf : 11 Hydruntin : 2	Bison : 74 Cerf : 19 Cheval : 7	Bison : 77 Cerf : 23
	NMIc taxon(s) exploité(s)	Bison : 15 Cerf : 7	Bison : 31 Cheval : 6 Cerf : 10 Hydruntin : 1	Bison : 13 Cerf : 6 ? Cheval : 1 ?	Bison : 9 Cerf : 3
	saisonnalité taxon(s) exploité(s)	Bison : H-déb.P Cerf : été	Bison : H-déb.P Cheval : déb.A Cerf : fin E Hydruntin : ?	Bison : Printemps & fin E-déb.A	?
	courbe âge	Bison : catastrophique	Bison : catastrophique	Bison : catastrophique	pas de profil dominant
	nature troupeau exploité	Bison : *nursery* Cerf : chasse harems pendant rut ou hardes femelles	Bison : *nursery* Cheval : chasse harem Cerf : chasse harem pendant rut Hydruntin : charognage passif ?	Bison : *nursery* Cerf : hardes femelles ? Cheval : individu isolé ? Cerf & Cheval : charognés ?	Bison & Cerf : charognage
exploitation carcasse	viande	+	+	+	+
	moelle	+	++	+	+
	combustion os	-	-	accidentelle	accidentelle
	N retouchoir	-	-	2	1

Tableau XIV.9a - Porche Ouest ; suite

- : absence, + : présence, ++ : présence importante, ? : donnée inconnue

P : printemps, E : été, A : automne, H : hiver

		Ks	I-J	G7	G5-G6
généralités	fonction site	halte	*kill site*	*kill site*	*kill site ?*
	culture	moustérien	moustérien	moustérien	moustérien
	surface fouillée	e 22 m²	25 m²	25 m²	> 55 m²
	épaisseur couche	30-40 cm	80 cm	40 cm	> 100 cm
	volume fouillé	mini 8 m³	mini 20m³	mini 10 m³	> 55 m³
	restes humains	-	1 déciduale	1 déciduale	-
lithique	matière première	QQ : 58 S : 46 %	QQ : peu S : majoritaire	QQ : 41 % S : 57 %	QQ : 23 % S : 74 %
	débitage dominant	façonnage	Discoïde *stricto sensu*	Discoïde	Levallois pour allochtone & Dicoïde pour
	origine matière première	silex : local & allochtone Q/Q : local	silex : local & allocthone Q/Q : local	silex & Q/Q : local	silex : local & allochtone Q/Q : local
	proportion MP allocthone	S : 80 % allochtones	S : 20 % allochtone	local quasi exclusif	S : 14 % allochtone
	supports/outils dominants	bifaces ? (seuls les éclats de façonnage sont présents)	pointe pseudo-levallois, éclats débordants et centrés	pointe pseudo-levallois, éclats débordants et centrés	racloirs
	source	Faivre, 2003	Faivre, 2008	Faivre, 2004	Faivre, 2008
quantification assemblage	N lithique	1 135	> 2000	1075	?
	N L sans débris	356	922	813	?
	N outils L	9	30	100	?
	NRestimé faune	107 540	93099	46453	> 8700
	NR >5 faune	1 549	5847	2334	1098
	rapport L/F*	0,2	0,2	0,3	?
quantification faune	NRD	686	1201	574	1098
	taux détermination	0,4	1,3	1,2	3,9
	N taxon	17	13	15	12
	indice de richesse	2,5	1,7	2,4	1,8
	N ongulés	10	8	8	8
	N carnivores	5	5	7	4
conser-vation	conservation différentielle	oui	oui (sauf Cerf)	oui (sauf Cerf)	oui
	fragmentation	forte	forte	forte	forte
impact carnivores	%TM	0,2	0,4	0,4	1,3
	ratio H/C	4	4	4,2	11
	tanière ?	Hyène, Loup, Renard	Hyène, Loup, Renard	Hyène, Renard	Hyène, Renard
	charognage secondaire ?	oui	oui	oui	oui

Tableau XIV.9b - Synthèse des données par couches ; secteur central

e : environ, - : absence, ? : donnée inconnue, QQ : quartz/quartzites, S : silex ; L : lithique, F : faune, H : herbivores, C : carnivores ; * : rapport calculé avec le n lithique sans débris et le n faune > 5 cm et sans os brûlés (*cf.* chapitre II, fig-II.2 pour la définition de la catégorie >5)

N.B. : couches I-J, décomptes quartz/quartzites inconnus ; couches G5-G6, décomptes lithiques inconnus

		Ks	I-J	G7	G5-G6
acquisition gibier	NRD taxon(s) exploité(s)	Bison : 115 Cerf : 89 Renne : 111 ? Cheval : 61 ? +grand corbeau, vautour moine et pygargue à queue blanche	Bison : 537 Cerf : 269 Chevreuil : 63	Bison : 327 Cerf : 94	Bison : 322 Cerf : 78 (+Cheval)
	%NRD taxon(s) exploité(s)	Bison : 56 Cerf : 44 Renne : 30 Cheval : 16	Bison : 62 Cerf : 31 Chevreuil : 7	Bison : 78 Cerf : 22	Bison : 80 Cerf : 20
	NMIc taxon(s) exploité(s)	Bison : 12 Cerf : 18 Renne : 17 Cheval : 11	Bison : 44 Cerf : 20 Chevreuil : 8	Bison : 30 Cerf : 10	Bison : 44 Cerf : 14
	saisonnalité taxon(s) exploité(s)	Bison : E & H Cerf : E-déb.A	Bison : fin P & fin E-déb.H Cerf : fin E-déb.A Chevreuil : A-déb.H	Bison : fin E-déb.P Cerf : P & fin E-déb.A	Bison & Cerf : fin E-déb.H
	courbe âge	Bison & Cerf : catastrophique (idem Renne & Cheval)	Bison : catastrophique Cerf : adulte majoritaires Chevreuil : pas de profil dominant	Bison : catastrophique Cerf : jeunes adultes majoritaires	?
	nature troupeau exploité	?	Bison : migration & nursery Cerf : chasse harem pendant rut ou hardes femelles Chevreuil : chassé ou charogné	Bison : chasse troupeaux rassemblés pour hiver Cerf : chasse harde femelles suitées	Bison : migration ou *nursery* Cerf : chasse harem pendant rut ou harde femelles
exploitation carcasse	viande	+	+	+	+
	moelle	+	+	++	+
	combustion os	-	accidentelle	accidentelle	accidentelle
	N retouchoir	1	-	-	7

Tableau XIV.9b - Secteur central ; suite

- : absence, + : présence, ++ : présence importante, ? : donnée inconnue

P : printemps, E : été, A : automne, H : hiver

		F2	F1bc	E
généralités	fonction site	halte chasse ? Campement ?	halte chasse ? Campement ?	halte chasse ?
	culture	aurignacien récent	gravettien moyen-récent	gravettien moyen-récent
	surface fouillée	e 15 m²	e 40 m²	80 m²
	épaisseur couche	40 cm	50 à 100 cm	jusqu'à 3 m
	volume fouillé	mini 6 m³	mini 30 m³	mini 240 m³
	restes humains	-	-	-
lithique	matière première	silex quasi exclusif	proportions inconnues	proportions inconnues
	débitage dominant	lamellaire & laminaire	laminaire	laminaire
	origine matière première	silex local & allochtone QQ : local	silex : local & allochtone QQ : non étudié	silex : local & allochtone QQ : non étudié
	proportion MP allocthone	allochtone quasi exclusif	?	S : 25 % allochtone
	supports/outils dominants	lames retouchées, grattoirs, burins	armatures & burins	armatures & burins
	source	Bon & Bordes, 2005	Guillermin, 2004, 2006 ; Chalard *et al*., 2006	
quantification assemblage	N lithique	150 pièces coordonnées	116	e 19 000
	N l sans débris	?	?	+ de la moitié < 1 cm
	N outils L	20	100	836
	NRestimé faune	2651**	840 000	?
	NR >5 faune	1295	2 959	57
	rapport L/F*	e 0,1	e 0,3	14
quantification faune	NRD	28	220	51
	taux détermination	1	0,0003	89
	N taxon	8	9	9
	indice de richesse	2,1	1,5	2
	N ongulés	5	1	5
	N carnivores	2	7	4
conser-vation	conservation différentielle	oui	oui	-
	fragmentation	forte	forte	-
impact carnivores	%TM	0,1	0,002	-
	ratio H/C	-	0,06	-
	tanière ?	non	Renard	-
	charognage secondaire ?	oui	oui ?	-

Tableau XIV.9c - Synthèse des données par couche ; porche Est

e : environ, - : absence, ? : donnée inconnue, QQ : quartz/quartzites, S : silex ; L : lithique, F : faune, H : herbivores, C : carnivores ; * : rapport calculé avec le n lithique sans débris et le n faune > 5 cm et sans os brûlés (*cf.* chapitre II, fig-II.2 pour la définition de la catégorie >5) ; pour F2 et F1bc, calcul basé sur le n lithique total

** : décompte de la totalité du matériel, pas d'estimation possible

		F2	F1bc	E
acquisition gibier	NRD taxon(s) exploité(s)	Bison : 11	Bison : 41 Cheval : 51 Renne : 96	-
	%NRD taxon(s) exploité(s)	Bison : 100	Bison : 22 Cheval : 27 Renne : 51	-
	NMIc taxon(s) exploité(s)	Bison : 4	Bison : 4 Cheval : 7 Renne : 11	-
	saisonnalité taxon(s) exploité(s)	?	Bison&Cheval : ? Renne : fin A-déb.P	-
	courbe âge	Bison : pas de profil dominant	Bison & Cheval : pas de profil dominant Renne : adultes majoritaires	-
	nature troupeau exploité	Bison : *nursery* ?	Bison&Cheval : ? Renne : chasse troupeaux rassemblés pour hiver	activité de chasse d'après le lithique (nombreuses armatures) mais ongulé(s) exploité(s) indéterminé(s)
exploitation carcasse	viande	+	+	-
	moelle	+	+	-
	combustion os	oui	oui ou nettoyage camp	-
	N retouchoir	-	1	-

Tableau XIV.9c - Porche Est ; suite

- : absence, + : présence, ++ : présence importante, ? : donnée inconnue

P : printemps, E : été, A : automne, H : hiver

CONCLUSIONS

Le gisement des Fieux livre une longue séquence stratigraphique avec plusieurs niveaux d'occupations du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur ancien (Aurignacien et Gravettien). Cette archive du passé permet d'appréhender les comportements de subsistances des hommes préhistoriques pour un même cadre géographique : l'extrémité nord du Causse de Gramat ; entre environ -70 000 et – 25 000 BP.

En raison de sa grande superficie, le site a été subdivisé en trois secteurs et les occupations de ces différentes zones ne sont actuellement pas reliées, notamment les niveaux moustériens du porche Ouest et du secteur central. Sur la base des données fauniques, deux regroupements sont proposés au terme de ce travail : Jouest-Iouest (porche Ouest) avec G5-G6 (secteur central) ; et Kdenticulés (porche Ouest) avec I-J et G7 (secteur central). Ces regroupements sont cohérents avec le fort pendage Est-Ouest présent pour la couche E ; un pendage similaire étant observé pour Kdenticulés / I-J et G7.

La similitude des industries lithiques de Jouest et Iouest avait déjà été soulignée (Jaubert, 1984) et l'approche statistique concernant l'abondance des taxons met en avant l'absence de différences significatives entre ces deux niveaux, mais également avec G5-G6. De plus, ces trois couches sont rapportées à un Moustérien typique. Une différence existe entre ces unités stratigraphiques : l'absence du Cerf des espèces chassées pour Jouest. Elle peut résulter d'une partition des activités en fonction des secteurs du site compte tenu de la superficie (environ 150 m² une fois les deux secteurs réunis pour une moyenne de 50 cm d'épaisseur), du passage répété d'un même groupe humain à des saisons différentes, les deux, ou encore d'un passage sur plusieurs générations (ce qui induit de potentiels changements environnementaux). Cette absence de ressemblance peut également être tributaire des assemblages eux-mêmes en raison de problèmes d'échantillonnage. Les données archéozoologiques de la couche Iouest sont limitées et des problèmes importants de représentativité de l'échantillon sont envisagés pour G5-G6.

Le regroupement entre Kdenticulés/I-J/G7 se fait également sur la base des similitudes de l'industrie lithique et des ensembles osseux. Pour les couches du secteur central, la distribution des remontages des vestiges lithiques sur un plan horizontal et surtout vertical met en évidence de nombreux liens entre les artefacts de I-J et ceux de G7 (Faivre, 2008). De plus, un débitage Discoïde est mis en œuvre pour les trois industries. Concernant la faune, Bisons et Cerfs dominent le spectre et l'hypothèse d'une utilisation du site comme piège vers lequel rabattre la faune est avancée pour ces trois couches. Les différences sont constatées sont : la quantité plus importante de denticulés et encoches en Kdenticulés alors que les pointes pseudo-Levallois sont plus nombreuses en I-J et G7 ; l'exploitation du Cheval en Kdenticulés, celle du Chevreuil en I-J et aucun de ces deux taxons pour

G7. Les hypothèses du premier regroupement sont également envisageables pour cet ensemble : gestion différente de l'espace ? occupations du site à des périodes différentes de l'année et/ou sur plusieurs générations ?

Des différences dues aux changements climatiques sont possibles. Au sein de l'archéoséquence, plusieurs variations sont effectivement enregistrées. La mise en place des niveaux moustériens intervient pendant le stade isotopique 3, pour lequel de nombreuses fluctuations du climat sont enregistrées, de brusques retours de froid succédant à des épisodes plus cléments (Bard *et al*., 2006). La base des séquences de chaque secteur, correspondant à des occupations moustériennes, montre une phase relativement froide avec un paysage de type toundra-steppe (Kbase pour le porche Ouest et Ks pour le secteur central), puis l'ambiance climatique devient fraîche et permet le développement d'une steppe pour les autres niveaux moustériens, plus ou moins arbustive compte tenu de la fréquence des taxons de milieu boisé. Ces variations climatiques se poursuivent, avec un nouveau refroidissement pour le sommet de la séquence paléolithique (niveaux aurignaciens et gravettiens) et à nouveau le développement d'un paysage de toundra-steppe. Cette évolution vers un climat plus froid et sec correspond aux conditions climatiques qui s'instaurent lors du second pléniglaciaire (OIS 2).

Quelle que soit la couche considérée, une récurrence existe dans l'exploitation du gibier aux Fieux. Le Bison et le Cerf sont systématiquement présents pour les ensembles du Paléolithique moyen ; le Renne devient prépondérant dans les associations fauniques des niveaux du Paléolithique supérieur. Est-ce le reflet fidèle des biotopes exploités par l'Homme ou bien cette image correspond-elle à des économies de subsistance distinctes ? En effet, l'acquisition du gibier par les hommes préhistoriques est perçue selon deux visions opposées, et par la même réductrices. Soit l'Homme « subit » son environnement et son économie alimentaire n'est que le reflet des ressources alors disponibles ; soit l'environnement « propose » des ressources et l'Homme en « dispose » à sa convenance.

Bien que le Renne soit quasiment présent tout au long de la séquence des Fieux, ses restes n'indiquent jamais une exploitation des carcasses par les Néandertaliens (excepté Ks ?) ; de même, quelques individus de cerfs sont présents dans les niveaux gravettiens, mais aucune trace anthropique n'est observée. S'agit-il réellement d'un choix de la part des hommes de ne pas exploiter ces taxons, pourtant présents ?

Par exemple, au Paléolithique moyen et durant l'OIS 3(4), le Renne est exploité à la Bouffia-Bonneval, ou Chapelle-aux-Saints (Beauval *et al*., 2007) et à Espagnac (Brugal, 2001), deux autres gisements quercynois. De même, le Cerf est en général le second taxon dans le spectre des espèces chassées des gisements du Gravettien moyen à burins du Raysse comme l'abri Pataud (Cho, 1998) ou le Flageolet I (Grayson & Delpech, 1998) ou le Gravettien récent des marges du Quercy comme au Roc-de-Combe, couche 1 (Delpech, 1983). Soit les groupes humains venus aux Fieux ont effectivement sélectionné le gibier chassé, soit les différences observées correspondent à des biotopes distincts selon les périodes. Cette seconde hypothèse paraît la plus probable, l'échelle de

temps peut être importante compte tenu du degré de résolution des comparaisons, peu de datations absolues étant disponibles, notamment pour les assemblages moustériens. Toutefois, en considérant les fluctuations climatiques mises en évidence dans l'archéoséquence des Fieux, il faut envisager que les hommes aient tout simplement choisi l'espèce la plus fréquemment présente dans l'environnement, autrement dit le Bison lorsque la steppe était bien développée, le Renne quand la toundra-steppe se met en place.

S'il existe une différence « contextuelle » entre le Paléolithique moyen et le Paléolithique supérieur sur les taxons acquis, celle-ci n'est plus constatée pour le traitement des carcasses à des fins alimentaires. Quel que soit le niveau archéologique considéré, le prélèvement de la viande et de la moelle sont attestés. Une utilisation technique des os est également observée avec la présence de retouchoirs. Pour le Paléolithique supérieur, quelques particularités sont à relever : les os sont également utilisés comme combustible et un transport différentiel des ongulés peut être envisagé pour le Renne (couche F1bc, Gravettien), alors que les carcasses des ongulés des niveaux moustériens sont initialement entières (les éléments squelettiques absents résultant des différents processus taphonomiques).

Néanmoins observer s'il existe des différences dans le traitement des carcasses entre les occupations du Paléolithique moyen et celles du Paléolithique supérieur n'est pas aisé car les assemblages des couches F2 (Aurignacien) et E (Gravettien) ont un effectif très réduit. De plus, la conservation du matériel et surtout des surfaces osseuses est très mauvaise pour la couche F1bc (Gravettien).

En croisant les données disponibles pour le gisement des Fieux, des tendances ressortent. Pour le Paléolithique supérieur, les matières premières d'origine lointaine sont importantes au sein des industries gravettiennes voire prépondérantes pour les industries aurignaciennes. Les activités liées à l'acquisition des ressources animales sont très bien représentées, notamment pour le Gravettien, avec une forte proportion des armatures (environ 50 %) et de nombreuses fractures d'impact identifiées sur ces supports (Guillermin, 2004, 2008). D'autres activités sont également pratiquées sur le site compte tenu de l'outillage domestique bien développé. De plus, des indices de foyers sont présents (lentille noire dans les sédiments aurignaciens, combustion des os). Toutes ces caractéristiques indiquent un séjour relativement long sur le site par des groupes humains exploitant un territoire élargi et venus de l'Ouest (Périgord ?). Le gisement des Fieux correspondrait alors à un habitat de type campement. Les occupations étant localisées au niveau du porche Est, ce dernier n'étant pas encore comblé par les sédiments à la différence de la partie centrale de la galerie effondrée. Ces séjours sont visiblement récurrents et interviennent aux mêmes périodes de l'année, en l'occurrence la mauvaise saison.

Pour le Paléolithique moyen, les matières premières sont principalement d'origine locale et les différentes étapes de débitage ont lieu sur le site. Les productions subviennent aux besoins immédiats des groupes humains, les outils y sont abandonnés, poussés à l'exhaustion pour certains. Les hommes viennent sur le site avec pour principal objectif d'obtenir des ressources animales et mettent

à profit la topographie particulière du site à ce moment là, en l'utilisant comme piège naturel vers lequel rabattre le gibier. Ces épisodes de chasse nécessitent forcément un nombre suffisant d'individus et le déplacement de tout le groupe (ou d'une grande partie) est fort probable. Ce qui pourrait expliquer la présence d'une dent humaine déciduale en G7 et une autre en I-J. Le site des Fieux est alors utilisé comme *kill site* où la boucherie primaire est pratiquée. Le traitement de plusieurs carcasses peut nécessiter un établissement de courte durée. Étant donné la morphologie du site et surtout l'humidité présente pour les niveaux les plus profonds, ce campement temporaire était soit établi sur le plateau (de nombreux vestiges lithiques pouvant se rapporter au Moustérien sont présents sur le lapiaz), soit au niveau du porche Est. La fouille n'ayant concerné que les niveaux du Paléolithique supérieur dans ce secteur.

Le charognage de carcasses d'animaux chutées accidentellement est également envisageable. Cette hypothèse est avancée pour la couche Iouest, pour laquelle les traces anthropiques sont rares (deux stries de raclages et quelques indices de fracturation d'os longs de Bison et de Cerf). Toutefois, si cette couche constitue un seul ensemble avec Jouest et G5-G6, les interprétations seraient alors à reconsidérer.

La couche Ks dénote des autres occupations moustériennes. Le Cerf domine le spectre, suivi du Bison, à l'inverse des autres niveaux moustériens ; chevaux et rennes sont peut être également exploités. Les matières silicifiées sont allochtones pour 80 % d'entre elles (provenance du Gourdonnais, à une trentaine de kilomètres) et, d'après les déchets de débitage, des bifaces sont façonnés sur le site mais sont emportés avec le groupe lors de son départ. L'hypothèse d'une incursion sur le Causse par un groupe humain n'exploitant pas habituellement ce territoire est proposée. L'assemblage osseux met en évidence le caractère ponctuel des occupations humaines en Ks, la constitution du stock osseux étant davantage le reflet de l'utilisation du site comme tanière par les carnivores.

Pour le site des Fieux, si le contexte géographique ne change pas : localisation du site au carrefour de plusieurs biotopes ; il n'en va pas de même pour la période chronologique (de la fin de l'OIS 4 au début de l'OIS 2) et la topographie du site. L'évolution morphologique du karst a entraîné des modalités d'occupations distinctes entre le Paléolithique moyen et le Paléolithique supérieur.

Il serait intéressant de connaître si de tels changements ont également influencé les niveaux qui se trouvent à la base de la séquence moustérienne. Cette approche concerne essentiellement la couche à Mammouths et l'OIS 4. La restauration et consolidation des restes de proboscidiens permet une étude prochaine de ce matériel. L'analyse préliminaire du matériel montre déjà le caractère singulier de cet assemblage. Les restes osseux sont relativement complets, notamment la circonférence des diaphyses d'os longs, ce qui n'est que très rarement observé pour les couches moustériennes plus récentes, pour lesquelles les vestiges osseux sont très fortement fragmentés. L'étude devra déterminer dans quelle mesure cette accumulation est naturelle, et l'impact des Néandertaliens sur cet assemblage (charognage ?).

Par ailleurs, les hypothèses avancées dans ce travail demandent à être encore affinées. Au-delà des corrélations et spatialisation des vestiges, certains aspects analytiques doivent être réexaminés et confrontés avec les nouvelles données disponibles. En effet, ces dernières années, un certain nombre de gisements avec de longues séquences stratigraphiques, renfermant du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur, ont bénéficié d'études « fines » (approches taphonomiques et archéozoologiques notamment) comme Saint-Césaire (Morin, 2004), Pech-de-l'Azé I (Rendu, 2007), Saint-Marcel (Daujeard, 2008), Tournal (Magniez, 2010), Gigny (Fabre, 2010)…

Cette documentation renouvelle les connaissances à la fois sur les paléoenvironnements, les associations de mammifères, mais aussi sur les comportements humains de subsistance. Il apparaît de plus en plus que les stratégies d'exploitation des ressources animales (acquisition et consommation) sont comparables entre Néandertal et l'Homme anatomiquement moderne. Il est donc nécessaire de confronter les résultats et de poursuivre les études aussi détaillées afin de mieux appréhender ces comportements somme toute assez analogues.

BIBLIOGRAPHIE

A

Abe Y., 2005, *Hunting and butchery patterns of the Evenki in Northern Transbaikalia, Russia*, Stony Brook University, Thèse d'université, 555 p.

Abe Y., Marean C.W., Nilssen P.J., Assefa Z., Stone E.C., 2002, The analysis of cutmarks on archaeofauna and critique of quantification procedures and a new image-analysis GIS approach. *American Antiquity*, t. 67, 4, p. 643-663.

Agabriel J., Bony J., Micol D., 1996, Elevage du Bison d'Amérique (*Bison bison*). *INRA Prod. Anim.*, t. 9, 5, p. 379-388.

Agenbroad L.D., 1989, Spiral fractured mammoth bone from nonhuman taphonomic processes at Hot Springs Mammoth Site, *in: Bone modification*, Bonnichsen R., Sorg M.H. (Dir.), Orono, center for the study of first americans, university of Maine, p. 139-147 (peopling of the americas publications).

Airvaux J., Berthet A.-L., Castel J.-C., 2003, Le gisement de Chez-Pinaud 2 à Jonzac, Charent-Maritime. *Préhistoire du Sud-Ouest*, t. 10, 1, p. 25-75.

Alhaique F., 1997, Do patterns of bone breakage differ between cooked and uncooked bones ? An experimental approach. *Anthropozoologica*, t. 25-26, "Actes du 7ème Colloque international d'Archéozoologie", p. 49-56.

Alimen H., 1946, Remarques sur *Equus hydruntinus* Regalia. *Extrait du bulletin de la société géologique de France*, t. XVI, 5° série, p. 585-595.

Altuna J., 2004, Estudio biométrico de *Vulpes vulpes* L. y *Alopex lagopus* L. Contribución a su diferenciación en los yacimientos paleolíticos cantábricos. *Munibe*, t. 56, p. 45-59.

Amorosi T., 1989, *A postcranial guide to domestic neo-natal and juvenile mammals. The identification and aging of old world species*, Oxford, BAR international series 533, 380 p.

Anconetani P., 1999, An experimental approach to intentional bone fracture : a case study from the Middle Pleistocene site of Isernia La Pineta, *in: The role of early humans in the accumulation of European lower and middle Palaeolithic bone assemblages*, Gaudzinski S., Turner E. (Dir.), Mainz, Römisch-germanisches Zentralmuseum - Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte, p. 121-138 (Monographien ; 42).

Anconetani P., Díez C.J., Rosell Ardévol J., 1998, Intentional bone fracturing for marrow extraction in Atapuerca (Spain) and Isernia La Pineta (Italy) lower Paleolithic sites, *in: The first humans and their cultural manifestations - Lower Middle Palaeolithic - The Upper Palaeolithic*, Facchini F., Palma di Cesnola A., Piperno M. *et al.* (Dir.), Forlí, A.B.A.C.O., p. 445-451 (Actes du 13ème Congrès UISPP, Forlí 1996. Volume 2).

Anderson D.G., 2007, Mobile architecture and social life : the case of the conical skin lodge in the Putoran plateau region, *in: Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Vaté V. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 43-63 (Actes des XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - 2006 -).

Andrews P., 1990, *Owls, caves and fossils*, Chicago, University of Chicago Press, 231 p.

———— 1995a, Mammals as palaeoecological indicators. *Acta zool. cracov.*, t. 38, 1, p. 59-72.

———— 1995b, Experiments in taphonomy. *Journal of Archeological Science*, t. 22, p. 147-153.

———— 2008, Cetaceans from a possible striped hyaena den site in Qatar. *Journal of Taphonomy*, t. 6, 3-4, p. 255-274.

Andrews P., Amour-Chelu M., 1998, Taphonomic observations on a surface bone assemblage in a temperate environment. *Bulletin de la Société géologique de France*, t. 169, 3, p. 433-442.

Andrews P., Cook J., 1985, Natural modifications to bones in a temperate setting. *MAN*, t. 20, 4, p. 675-691.

Andrews P., Fernandez-Jalvo Y., 1997, Surface modification of the Sima de los Huesos fossil humans. *Journal of Human Evolution*, t. 33, p. 191-217.

Andrews P., Whybrow P., 2005, Taphonomic observations on a camel skeleton in a desert environment in Abu Dhabi. *Paleontologia electronica*, t. 8, 1, p. 1-17.

Anthony R.M., Barten N.L., Seiser P.E., 2000, Foods of arctic foxes (*Alopex lagopus*) during winter and spring in western Alaska. *Journal of Mammalogy*, t. 81, 3, p. 820-828.

Argant A., 1991, *Carnivores quaternaires de Bourgogne*, Lyon, Département des Sciences de la Terre - Université Claude-Bernard, 1 vol., 301 p. (Documents des Laboratoires de Géologie Lyon, 115).

Argant A., Ballesio R., 1996, Famille des *Felidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 195-215 (3° cycle et recherche préhistoire).

Argant A., Crégut-Bonnoure E., 1996, Famille des *Ursidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 167-179 (3° cycle et recherche préhistoire).

Argant A., Philippe M., 1997, Les ours et leur évolution, *in: L'Homme et l'Ours*, Tillet T., Binford L.R. (Dir.), Auberives-en-Royans, Actes du colloque international, Auberives-en-Royan, novembre 1997, p. n. p.

Armand D., 1998, La faune de la grotte Bourgeois-Delaunay, commune de la Chaise de Vouthon (Charente). Résultats préliminaires. *Paléo*, t. 10, p. 77-86.

———— 2005, Le bison du site moustérien de La Quina (Charente), *in: Les ongulés holarctiques du Pliocène et du Pléistocène*, Crégut-Bonnoure E. (Dir.), Paris, AFEQ, p. 67-74 (Quaternaire, Actes du colloque international, Avignon, 19-22 septembre 2000).

Arnautou J.-P., 2002, Chasse au renne : modèles ethnologiques et hypothèses archéologiques. *Préhistoire du Sud-Ouest*, t. 9, p. 53-64.

Artois M., 1989, *Le Renard roux (Vulpes vulpes Linnaeus, 1758)*, Nort-sur-Erdre, SFEPM, 90 p. (Encyclopédie des carnivores de France. Espèces sauvages ou errantes, indigènes ou introduites, en métropole et dans les DOM-TOM).

Artois M., Le Gall A., 1988, *Le Renard*, Paris, Hatier, 187 p. (Faune sauvage).

Audet A.M., Robbins C.B., Larivière S., 2002, Alopex lagopus. *Mammalian Species*, t. 713, p. 1-10.

Auguste P., 1992, Etude archéozoologique des grands mammifères du site pléistocène moyen de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais, France) : apports biostratigraphiques et palethnographiques. *L'Anthropologie*, t. 96, 1, p. 49-70.

———— 1995, *Cadres biostratigraphiques et paléoécologiques du peuplement humain dans la France septantrionale durant le Pléistocène. Apports de l'étude paléontologique des grands mammifères du gisement de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais)*, Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, doctorat, 724 p.

Auguste P., Moncel M.-H., Patou-Mathis M., 1998, Chasse ou 'charognage' : acquisition et traitement des rhinocéros au Paléolithique moyen en Europe occidentale, *in: Economie préhistorique : les comportements de subsistances au Paléolithique*, Brugal J.-P., Meignen L., Patou-Mathis M. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 133-151 (XVIII° rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes).

Averbouh A., 2000, *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications palethnologiques : l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*, Paris, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, Thèse de Doctorat de l'Université - Préhistoire-Ethnologie-Anthropologie, 253 + 247 p.

Averbouh A., Bégouën R., Clottes J., 1999, Technique et économie du travail du bois de cervidé chez les Magdaléniens d'Enlène (Montesquieu-Avantès, Ariège) : vers l'identification d'un cycle saisonnier de production?, *in: Préhistoire d'os. Recueil d'études sur l'industrie osseuse préhistorique offert à Henriette Camps-Fabrer*, Julien M., Averbouh A., Ramseyer D. *et al.* (Dir.), Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence, p. 289-318.

B

Ballesio R., 1983, Le gisement Pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls (Corrèze). Les Carnivores (Mammalia, Carnivora), III : *Ursidae*. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, t. 21, p. 9-43.

Bannikov A.-G., 1958, Distribution géographique et biologie du cheval sauvage et du chameau de Mongolie (*Equus przewalskii* et *Camelus bactrianus*). *mammalia*, p. 152-160.

Barba R., Dominguez-Rodrigo M., 2005, The taphonomic relevance of the analysis of bovid long limb bone shaft features and their application to element identification : study of bone thickness and morphology of the medullary cavity. *Journal of Taphonomy*, t. 3, 1, p. 17-42.

Bard E., 2002, Climate shock : abrupt changes over millenial time scales. *Physics Today*, p. 32-38.

———— 2005, *L'homme et le climat : une liaison dangereuse*, Paris, Gallimard, 127 p. (Découvertes Gallimard, Sciences et techniques).

Bard E., Rostek F., Ménot-Combes G., 2006, Chronologie des variations climatiques rapides pendant la dernière période glaciaire. *C.R. Palevol*, t. 5, p. 13-19.

Barone R., 1976, *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 1 : ostéologie (fasc. 1, texte; fasc. 2, atlas)*. 2ème édition, Paris, Vigot Frères, 296 p.

Bar-Oz G., Munro N.D., 2004, Beyond cautionary tales : a multivariate taphonomic approach for resolving equifinality in zooarchaeological studies. *Journal of Taphonomy*, t. 2, 4, p. 201-221.

Bar-Oz G., Weinstein-Evron M., Livne P., Zaidner Y., 2004, Fragments of information : preliminary taphonomic result from the Middle Paleolithic breccia layers of Misliya Cave, Mount Carmel, Israel, *in: Biosphere to lithosphere : new studies in vertebrate taphonomy*, O'Connor T. (Dir.), Oxford, Owbow, p. 126-134.

Barth L., Angerbjörn A., Tannerfeldt M., 2000, Are nowegian lemmings *Lemmus lemmus* avoided by arctic *Alopex lagopus* or red foxes *Vulpes vulpes* ? A feeding experiment. *Wildlife Biology*, t. 6, 2, p. 101-109.

Bartram L.E., 1993, Perspectives on skeletal part profiles and utility curves from eastern Kalahari ethnoarchaeology, *in: From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*, Hudson J. (Dir.), Carbondale IL (US), Center for archaeological Investigations - Southern Illinois University, p. 116-137.

Bartram L.E., Marean C.W., 1999, Explaining the "Klasies Pattern" : Kua ethnoarchaeology, the Die Kelders Middle Stone Age archaeofauna, long bone fragmentation and carnivore ravaging. *Journal of Archeological Science*, t. 26, p. 9-29.

Bartram L.E., Villa P., 1998, The archaeological excavation of prehistoric hyena dens : why bother ?, *in: Economie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*, Brugal J.-P., Meignen L., Patou-Mathis M. (Dir.), Sophia-Antipolis, APDCA, p. 15-29 (Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18).

Bar-Yosef O., 2004, Eat what is there : hunting and gathering in the world of Neanderthals and their neighbours. *International Journal of Osteoarchaeology*, t. 14, p. 333-342.

Baryshnikov G., 2006, Late Pleistocene arctic fox (*Alopex lagopus*) from Crimea, Ukraine. *Quaternary International*, t. 142-143, p. 208-217.

Baubet E., Brandt S., Jullien J.-M., Vassant J., 1994, Valeur de l'examen de la denture pour la détermination de l'âge chez le Sanglier (*Sus scrofa*). *Gibier Faune Sauvage, Game wild*, t. 11, p. 119-132.

Baud C.-A., 1987, Altérations osseuses post-mortem d'origine fongique ou bactérienne, *in: Anthropologie physique et archéologie : Méthodes d'étude des sépultures*, Duday H., Masset C. (Dir.), Paris / Bordeaux, Centre national de la Recherche scientifique, p. 135-146 (Actes du Colloque de Toulouse, novembre 1982).

Bear G.D., 1971, Seasonal trends in fat levels of pronghorns, *Antilocapra americana*, in Colorado. *Journal of Mammalogy*, t. 52, 3, p. 583-589.

Beaufort de F., 1987, *Le loup en France : éléments d'écologie historique*, Nort-sur-Erdre, SFEPM, 32 p. (Encyclopédie des carnivores de France. Espèces sauvages ou errantes, indigènes ou introduites, en métropole et dans les DOM-TOM).

Beauval C., 2005, *Les Rochers de Villeneuve, Lussac-les-Châteaux, Vienne*, 207 p. (Triennale 2001-2003, Document Final de Synthèse. SRA Poitou-Charentes).

Beauval C., Bismuth T., Bruxelles L., Mallye J.-B., Berthet A.-L., 2007, La Chapelle-aux-Saints : 1905-2004. Un siècle de recherche, *in: Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire. Volume 2 "Des idées d'hier..."* Evin J. (Dir.), Paris, Société préhistorique française, p. 197-214 (XXVI° Congrès préhistorique de France).

Beaver J.E., 2004, Indentifying necessity and sufficiency relationships in skeletal-part representation using fuzzy-set theory. *American Antiquity*, t. 69, 1, p. 131-140.

Beckouche S., 1981, Les grands mammifères du Paléolithique supérieur du Piage (Lot), *in: Le Piage, site préhistorique du Lot*, Champagne F., Espitalié R. (Dir.), Paris, CNRS, p. 165-191 (Mémoires de la Société Préhistorique Française).

Bedord J.N., 1978, A technique for sex determination of mature bison metapodials. *Plain Anthropologist*, t. 23, 82-2, p. 40-43.

Behrensmeyer A.K., 1978, Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, t. 4, 2, p. 150-162.

———— 1982, Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology*, t. 8, p. 211-228.

———— 1986, Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature*, t. 319, p. 768-771.

Behrensmeyer A.K., Gordon K.D., Yanagi G.T., 1989, Nonhuman bone modification in Miocene fossils from Pakistan, *in: Bone modification*, Bonnichsen R.e.S., M. (Dir.), Orono, Institut for quaternary studies (university of Maine), p. 99-120.

Behrensmeyer A.K., Hill A.P., 1988, *Fossils in the making : vertebrate taphonomy and paleoecology*, Chicago, University of Chicago Press, 338 p.

Bello S.M., Soligo C., 2008, A new method for the quantitative analysis of cutmark micromorphology. *Journal of Archeological Science*, t. 35, p. 1542-1552.

Bélounis N., 1987, *Contribution à la climatologie et à la chronologie du Paléolithique en Haut-Quercy. Les gisements en grotte des Fieux et des Graves*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 240 p.

Bennett J.L., 1999, Thermal alteration of buried bone. *Journal of Archeological Science*, t. 26, p. 1-8.

Berger, 1986, *Wild horse of the Great Basin*, Chicago, University of Chicago Press, 326 p.

Berna F., Matthews A., Weiner S., 2004, Solubilities of bone mineral from archaeological sites : the recrystallization window. *Journal of Archeological Science*, t. 31, p. 867-882.

Besson J.-P., Cazenave G., 2007, Observation sur la fréquentation des cavités karstiques des Pyrénées-Atlantiques et des Landes par les ours fossiles. *Bulletin de la Société Naturelle, Toulouse*, t. 143, p. 39-45.

Beyries S., 2002, Le travail du cuir chez les Tchouktches et les Athapaskans : implications ethno-archéologiques, *in: Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours*, Adouin-Rouzeau F., Beyries S. (Dir.), Antibed, APDCA, p. 143-157.

Bez J.-F., 1993, *Approche palethnologique des restes osseux des niveaux moustériens de la grotte de l'Adaouste (Jouques, Bouches-du-Rhône)*, Aix-en-Provence, Université Aix-Marseille I, Diplôme d'Etudes Approfondies, 132 p.

———— 1995, Une expérience de découpe bouchère pratiquée au silex : aspects anatomiques. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, t. 4, p. 41-50.

Bignon O., 2003, *Diversité et exploitation des équidés au Tardiglaciaire en Europe occidentale. Implications pour les stratégies de subsistance et les modes de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien du Bassin parisien*, Paris, Paris X, 856 p.

Billamboz A., 1979, Les vestiges en bois de cervidés dans les gisements de l'époque holocène. Essai d'identification de la ramure et des différentes composantes pour l'étude technologique et l'interprétation palethnographique, *in: L'industrie en os et en bois de cervidé durant le Néolithique et l'Age des Métaux*, Camps-Fabrer H. (Dir.), Paris, CNRS, p. 93-129.

Binford L.R., 1978, *Nunamiut ethnoarchaeology*, New-York, Academic Press, 509 p.

———— 1980, Willow smoke and dogs' tails : hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity*, t. 45, 1, p. 4-20.

———— 1981, *Bones. Ancient men, modern myths*, New-York, Academic Press, 320 p.

———— 1984a, *Faunal remains from Klasies River Mouth*, New-York, Academic Press, 283 p. (Studies in archaeology).

———— 1984b, Butchering, sharing, and the archaeological record. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 3, p. 235-257.

———— 1985, Human ancestors : changing views of their behavior. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 4, p. 292-327.

———— 1986, Reply to Bunn and Kroll. *Current Anthropology*, t. 27, p. 444-446.

———— 1988, Etude taphonomique des restes fauniques de la grotte Vaufrey, couche VIII, *in: La grotte Vaufrey. Paléoenvironnement, chronologie et activités humaines*, Rigaud J.-P. (Dir.), Paris, Société préhistorique française, p. 535-563 (Mémoire, 19).

Binford L.R., Bertram J.B., 1977, Bone frequencies and attritional processes, *in: For theory building in archaeology. Essays on faunal remains, aquatic ressources, spatial analysis, and systemic modeling*, Binford L.R. (Dir.), New-York, Academic press, p. 77-153 (Studies in archaeology).

Binford L.R., Binford S.R., 1966, A preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois facies. *American Anthropologist*, t. 68, p. 238-295.

Binford L.R., Mills M.G.L., Stone N.M., 1988, Hyena scavenging behavior and its implications for the interpretation of faunal assemblages from FLK 22 (the Zinj floor) at Olduvai gorge. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 7, p. 99-135.

Bismuth T., Beauval C., 2001, La Chapelle-aux-Saints, Bouffia Bonneval, *in: Bilan scientifique, DRAC Limousin*, p. 12-14.

Blasco R., 2008, Human consumption of tortoises at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Journal of Archeological Science*, t. 2008, p. 2839-2848.

Blasco R., Rosell J., Fernández Peris J., Cáceres I., María Vergès J., 2008, A new element of trampling : an experimental application on the level XII faunal record of Bolomor cave (Valencia, Spain). *Journal of Archeological Science*, t. 35, p. 1605-1618.

Blasco Sancho F., 1996, Sobre la applicación del índice tafonómico "carnívoros/ungulados" en los conjuntos de fauna prehistórica, *in: II° reunión de tafonomía y fosilización*, Meléndez Hevia G., Blasco Sancho F., Pérez Urresti I. (Dir.), Zaragoza, Institución "Fernando el católico", p. 55-60.

Blumenschine R.J., 1986, Carcass consumption sequences and the archaeological distinction of scavenging and hunting. *Journal of Human Evolution*, t. 15, p. 639-659.

———— 1987, Characteristics of an early hominid scavenging niche. *Current Anthropology*, t. 28, 4, p. 383-407.

———— 1988, An experimental model of the timing of hominid and carnivore influence on archaeological bone assemblages. *Journal of Archeological Science*, t. 15, p. 483-502.

———— 1989, A landscape taphonomic model of the scale of prehistoric scavenging opportunities. *Journal of Human Evolution*, t. 18, p. 345-371.

———— 1995, Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK *Zinjanthropus*, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, t. 29, 1, p. 21-51.

Blumenschine R.J., Madrigal T.C., 1993, Variability in long bone marrow yields of East African ungulates and its zooarchaeological implications. *Journal of Archeological Science*, t. 20, p. 555-587.

Blumenschine R.J., Marean C.W., 1993, A carnivore's view of archaeological bone assemblages, *in: From bones to behavior*, Hudson J. (Dir.), Carbondale (US), Center for archaeological Investigations - Southern Illinois University, p. 272-300 (Occasional Paper, 21).

Blumenschine R.J., Marean C.W., Capaldo S.D., 1996, Blind tests of inter-analyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percussion marks and carnivore tooth marks on bone surfaces. *Journal of Archeological Science*, t. 23, p. 493-507.

Blumenschine R.J., Selvaggio M.M., 1988, Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour. *Nature*, t. 333, p. 763-765.

Boaz N.T., Behrensmeyer A.K., 1976, Hominid taphonomy : transport of human skeletal parts in an artificial fluviatile environment. *American Journal of Physical Anthropology*, t. 45, p. 53-60.

Bocherens H., 1997, Alimentation et signature isotopiques, *in: L'Homme et l'Ours*, Tillet T., Binford L.R. (Dir.), Auberives-en-Royans, Actes du colloque international, Auberives-en-Royan, novembre 1997, p. n. p.

Boëda E., Geneste J.-M., Griggo C., Mercier N., Muhesen S., Reyss J.-L., Taha A., Valladas H., 1999, A Levallois point embedded in the vertebra of wild ass (*Equus africanus*) : hafting, projectiles and Mousterian hunting weapons. *Antiquity*, t. 73, p. 394-402.

Boitani L., Mattei L., 1992, Aging wild boar (*Sus scrofa*) by tooth eruption, *in: Proceedings of the international symposium "Ongulés/Ungulates 91", Toulouse, septembre 1991*, Spitz F., Janeau G., Gonzalez G., Aulagnier S. (Dir.), Paris, SFEPM-IRGM, p. 419-421.

Bon F., Bordes J.-G., 2007, L'Aurignacien des Fieux (Miers, Lot) : fugaces témoignages d'incursions sur les Causses, *in: Cultures et environnements paléolithiques : mobilités et gestions des territoires des chasseurs-cueilleurs en Quercy*, Jarry M. (Dir.), Toulouse, p. 231-235.

Bonifay M.-F., 1968, *Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France*, Faculté des Sciences de l'Université de Paris, Thèse Doctorat Sciences naturelles.

Bonifay M.-F., Brugal J.-P., 1996, Biogéographie et biostratigraphie des grandes faunes du Pléistocène inférieur et moyen en Europe du sud ; apports des gisements français. *Paléo*, t. 8, p. 19-30.

Bordes F., 1948, Les couches moustériennes du gisement du Moustier (Dordogne) - typologie et technique de taille. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 45, p. 113-126.

———— 1953, Essai de classification des industries "moustériennes". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 50, 7-8, p. 457-466.

———— 1961, *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, Bordeaux, éd. du CNRS, 112 p. (Cahiers du Quaternaire - n°1).

Bordes F., Bourgon M., 1951, Le complexe moustérien : Moustériens, Levalloisien et Tayacien. *L'Anthropologie*, t. 55, p. 1-23.

Bordes J.-G., 2002, *Les interstratifications Châtel-perronien/Aurignacien du Roc-de-Combe et du Piage (Lot) : analyse taphonomique des industries lithiques, implications archéologiques*, Bordeaux, Bordeaux I, 365 p.

———— 2005, La séquence aurignacienne du nord de l'Aquitaine : variabilité des productions lamellaires à Caminade-Est, Roc-de-Combe, le Piage et Corbiac-Vignoble II, *in: Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien : chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*, Le Brun-Ricalens F., Bordes J.-G., Bon F. (Dir.), Luxembourg, Musée National d'Histoire et d'Art (Archéologiques).

Bordes J.-G., Le Brun-Ricalens F., Castel J.-C., Ducasse S., Faivre J.-P., Feruglio V., Henry-Gambier D., Lacrampe-Cuyaubère F., Laroulandie V., Lenoble A., Martin H., Maureille B., Morala A., Morin E., Renard C., Rendu W., Rigaud S., Rougier H., Szmidt C.C., Tartar E., Texier J.-P., Teyssandier N., 2008, Les débuts du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France : fouilles 2004-2006 au Piage (Fajoles, Lot). Problématiques et premiers résultats, *in: Les sociétés du Paléolithique dans un Grand Sud-Ouest de la France : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles études*, Jaubert J., Bordes J.-G., Ortega I. (Dir.), Paris, Société préhistorique française, p. 261-288 (Mémoire de la société préhistorique française).

Bordes J.-G., Lenoble A., 2002, La "lamelle Caminade" : un nouvel outil lithique aurignacien ? *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 99, 4, p. 735-749.

Bosselin B., Djindjan F., 1994, La chronologie du Gravettien français. *Préhistoire Européenne*, t. 6, p. 56-86 et 77-115.

Bouchud J., 1966, *Essai sur le renne et la climatologie du Paléolithique moyen et supérieur*, Périgueux, Imprimerie Magne, 1 vol., 300 p.

Bouchud J., Guillien Y., 1950, Le gel comme facteur de la fossilisation. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 50, p. 90.

Boulbes N., 2009, Etude comparée de la denture d'*Equus hydruntinus* (Mammalia, perissodactyla) dans le sud-est de la France. Implications biogéographiques et biostratigraphiques. *Quaternaria*, t. 20, 4, p. 449-465.

Bourdillat V., 2008, *Hommes-Carnivores ? Caractériser l'action de l'Hyène des cavernes : de l'utilisation des données fossiles pour l'interprétation des sites mixtes*, Paris, Museum national d'histoire naturelle, thèse de doctorat, 300 p.

Boutin J.M., Gaillard J.M., Delorme D., Van Laere G., Doitran B.B., Bodard S., 1992, Home ranges and movements of Roe Deer fawns (*Capreolus capreolus*), *in: Proceedings of the international symposium "Ongulés/Ungulates 91", Toulouse, septembre 1991*, Spitz F., Janeau G., Gonzalez G., Aulagnier S. (Dir.), Paris, SFEPM-IRGM, p. 277-278.

Brain C.K., 1967, Bone weathering and the problem of bone pseudo-tools. *South African Journal of Science*, t. 63, p. 97-99.

———— 1981, *The Hunters or the hunted ? An introduction to African cave taphonomy*, Chicago, University Press, 365 p.

Brain C.K., Sillen A., 1988, Evidence from the Swartkrans cave for the earliest use of fire. *Nature*, t. 336, p. 464-466.

Brana F., Del Campo J.-C., Palomero G., 1982, Le loup en versant nord de la cordillère cantabrique, *in: Grande faune sauvage des montagnes d'Europe et écosystèmes d'altitude*, Dendaletche C. (Dir.), Pau, Centre Pyrénéen de Biologie et Anthropologie des montagnes, p. 33-52 (Acta Biologica Montana 1).

Braun D.R., Pobiner B.L., Thompson J.C., 2008, An experimental investigation of cut mark production and stone tool attrition. *Journal of Archeological Science*, t. 35, p. 1216-1223.

Bricker H.M., Brooks A.S., Clay R.B., David N., 1995, Les fouilles de H.L. Movius Jr. à l'abri Pataud : généralités, *in: Le Paléolithique supérieur de l'Abri Pataud (Dordogne) : les fouilles de H.L. Movius Jr. Suivi d'un inventaire analytique des sites aurignaciens et périgordiens de Dordogne*, Bricker H.M. (Dir.), Paris, Maison des sciences de l'homme, p. 11-29 (DAF).

Bridault A., 1994, La fragmentation osseuse : modèle d'analyse pour les séries mésolithiques, *in: Taphonomie / Bone modification*, Patou-Mathis M. (Dir.), Treignes (BL), Centre d'Etudes et de Documentation archéologiques, p. 155-166 (Artefacts 9).

Brink J.W., 1997, Fat content in leg bones of *Bison bison*, and applications to archaeology. *Journal of Archeological Science*, t. 24, p. 259-274.

Briot J.-P., Voilquin D., 1986, *Contribution à l'étude comparative de l'usure dentaire en fonction du biotope chez Cervus elaphus (cerf noble)*, Nancy, Nancy I, doctorat, 294 p.

Brotwell D., 1976, Further evidence of bone chewing by ungulates : the sheep of North Ronaldsay, Orkney. *Journal of Archeological Science*, t. 3, p. 179-182.

Broughton J.M., 1994a, Declines in mammalian foraging efficiency during the late Holocene, San Francisco Bay, California. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 13, p. 371-401.

———— 1994b, Late Holocene ressource intensification in the Sacramento valley, California : the vertebrate evidence. *Journal of Archeological Science*, t. 21, p. 501-514.

Brugal J.-P., 1983, *Application des analyses multidimensionnelles à l'étude du squelette des membres des grands Bovidés pléistocènes (Grottes de Lunel-Viel, Hérault). Perspectives évolutives*, Université Aix-Marseille II, Thèse Doctorat 3° cycle, 450 p.

———— 1993, La faune des grands mammifères de l'abri des Canalettes - matériel 1980-1986, *in: L'abri des Canalettes. Un habitat moustérien sur les grands Causses (Nant, Aveyron)*, Meignen L. (Dir.), Paris, CNRS éditions, p. 89-137 (monographie du CRA 10).

———— 1999, Etude de populations de grands Bovidés européens : intérêt pour la connaissance des comportements humains au Paléolithique, *in: Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines*, Brugal J.-P., David F., Enloe J.G., Jaubert J. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 85-103 (Actes du colloque international, Toulouse, juin 1995).

———— 2001, Les assemblages fauniques : paléoenvironnement, taphonomie et archéozoologie, *in: Un site moustérien de type Quina dans la vallée du Célé*, Jaubert J. (Dir.), Gallia Préhistoire, p. 33-50.

———— 2006, Les ensembles fauniques de la grotte d'Anecrial (Porto de Mos, Estremadure, Protugal). *Paléo*, t. 18, p. 45-68.

———— 2010, Carnivores pléistocènes (Hyénidés, Canidés, Félidés) dans les grottes du Portugal, *in: Actas de la 1° reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimentos arqueológicos de la península ibérica*, Alcala de Henares, Zona Arqueológica, p. 92-106.

———— sous presse, Les peuplements mammaliens au Pléistocène moye et supérieur en Quercy, *in: Modalités d'occupations et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, Jarry M., Brugal J.-P., Ferrier C. (Dir.), Paléo supplément

Brugal J.-P., Buisson-Catil J., Helmer D., 2001, L'aven des fourches II (Sault, Vaucluse) : les derniers chevaux sauvages en Provence. *Paléo*, t. 3, p. 21-26.

Brugal J.-P., David F., 1993, Usure dentaire, courbe de mortalité et "saisonnalité" : les gisements du Paléolithique moyen à grands bovidés, *in: Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*, Desse J., Audoin-Rouzeau F. (Dir.), Juan-les-Pins, APDCA, p. 63-77 (XIII° Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, IV° Colloque international de l'Homme et de l'Animal).

Brugal J.-P., David F., Farizy C., 1994, Quantification d'un assemblage osseux : paramètres et tableaux, *in: Taphonomie. Bone modification*, Patou-Mathis M. (Dir.), Treignes (Belgique), Centre d'études et de documentation archéologiques, p. 121-129 (Outillage peu élaboré en os et en bois de Cervidés IV, Artefacts 9).

Brugal J.-P., Díez-Lomana C., Huguet Pamies R., Michel P., Rosell Ardevol J., 2006, Karstic cavities, natural bone accumulations and discrete human activities in the european

paleolithic : some case studies, *in: Paleolithic archaeology in practice*, Haws J.A., Hockett B.S., Brugal J.-P. (Dir.), Oxford, Archaeopress, p. 1-12 (BAR international series 1564).

Brugal J.-P., Fosse P., 2004, Carnivores et Hommes au Quaternaire en Europe de l'Ouest. *Revue de Paléobiologie*, t. 23, 2, p. 575-595.

Brugal J.-P., Fosse P., Guadelli J.-L., 1997, Comparative study of bones assemblages made by recent and plio-pleistocene hyenids, *in: Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference, Hot Springs, South Dakota*, Hannus L.A., Rossum L., Winham R.P. (Dir.), Sioux Fall SD, Archaeological Laboratory - Augustana College, p. 158-187 (Occasional Publication, 1).

Brugal J.-P., Jaubert J., 1991, Les gisements paléontologiques pléistocènes à indices de fréquentation humaine : un nouveau type de comportement de prédation ? *Paléo*, t. 3, p. 15-41.

———— 1996, Stratégie d'exploitation et mode de vie des populations du paléolithique moyen : exemples des sites du sud de la France, *in: La vie préhistorique*, SPF (Dir.), Dijon, éd. Faton, p. 148-155.

———— 2006, A long paleolithic sequence in Southwest France : the karstic site of Coudoulous (Lot, Quercy). *paper presented to Paleoanthropology Society ; San-Juan, Puerto-Rico ; 24-26 avril 2006*.

Brugal J.-P., Yravedra Sainz de los Terreros J., 2005-2006, Essai sur la biodiversité des associations de grands mammifères à la fin du Pléistocène dans le Sud-Ouest de l'Europe. *Munibe*, t. Homenaje a Jesus Altuna, p. 139-162.

Bruxelles L., Simon-Coinçon R., Ciszak R., 2007, Histoire des paysages et Préhistoire : l'apport de la connaissance géomorphologique du Quercy, *in: Cultures et environnements paléolithiques : mobilités et gestions des territoires des chasseurs-cueilleurs en Quercy*, Jarry M. (Dir.), Toulouse, p. 17-32 (rapport final ACR Quercy).

Buikstra J.E., Swegle M., 1989, Bone modification due to burning : experimental evidence, *in: Bone modification*, Bonnichsen R., Sorg M.H. (Dir.), Orono, center for the study of first americans, university of Maine, p. 247-258 (peopling of the americas publications).

Bull G., Payne S., 1982, Tooth eruption and epiphyseal fusion in pigs and wild boars, *in: Ageing and sexing animal bones from archeaological sites*, Wilson B., Grigson C., Payne S. (Dir.), BAR, p. 55-71 (BAR - British series n°109).

Bunn H.T., 1981, Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. *Nature*, t. 291, p. 574-577.

———— 1983a, Comparative analysis of modern bone assemblages from a San hunter-gatherer camp in the Kalahari desert, Botswana, from a spotted hyena den near Nairobi, Kenya, *in: Animals and archaeology : 1- Hunters and their prey*, Clutton-Brock J., Grigson C. (Dir.), Oxford, BAR international series 163, p. 143-148.

———— 1983b, Evidence of the diet and subsistence patterns of Plio-Pleistocene hominids at Koobi-Fora, Kenya, and Olduvai gorge, Tanzania, *in: Animals and archaeology : 1- Hunters and their prey*, Clutton-Brock J., Grigson C. (Dir.), Oxford, BAR international series 163, p. 21-30.

———— 1989, Diagnosing Plio-Pleistocene hominid activity with bone fracture evidence, *in: Bone modification*, Bonnichsen R., Sorg M.H. (Dir.), Orono, center for the study of first americans, University of Maine, p. 299-315 (peopling of the americas publications).

———— 2001, Hunting, power scavenging, and butchering by Hadza foragers and by Plio-Pleistocene *Homo*, *in: Meat-eating and human evolution*, Stanford C.B., Bunn H.T. (Dir.), Oxford, oxford university press, p. 199-218.

Bunn H.T., Bartram L.E., Kroll E., 1988, Variability in bone assemblage formation from Hadza hunting, scavenging, and carcass processing. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 7, p. 412-457.

Bunn H.T., Ezzo J.A., 1993, Hunting and scavenging by Plio-Pleistocene hominids : nutritional contraints, archaeological patterns, and behavioural implications. *Journal of Archeological Science*, t. 20, p. 365-398.

Bunn H.T., Kroll E.M., 1986, Systematic butchery by Plio/Pleistocene at Olduvai gorge, Tanzania. *Current Anthropology*, t. 27, 5, p. 431-442.

———— 1988, Reply to Binford. *Current Anthropology*, t. 29, p. 135-149.

Burch E.S., 1972, The caribou/wild reindeer as a human resource. *American Antiquity*, t. 37, 3, p. 339-368.
Burke A., 2000, Hunting in the middle paleolithic. *International Journal of Osteoarchaeology*, t. 10, p. 281-285.
Burke A., Eisenmann V., Ambler G., 2003, The systematic position of *Equus hydruntinus*, an extinct species of Pleistocene equid. *Quaternary Research*, t. 59, p. 459-469.
Burnham D.K., 1992, *To please the Caribou. Painted caribou-skin coats worn by the Naskapi, Montagnais, and Cree hunters of the Quebec-Labrador peninsula*, Toronto, Royal Ontario Museum, 314 p.

C

Cáceres I., Montserrat E.-N., Bennàsar L., Fernadez-Jalvo Y., 2009, Disarticulation and dispersal processes of cervid carcass at the Bosque de Riofrío (Segovia, Spain). *Journal of Taphonomy*, t. 7, 2-3, p. 129-141.
Cain C.R., 2005, Using burned animal bone to look at Middle Stone Age occupation and behavior. *Journal of Archeological Science*, t. 32, p. 873-884.
Campmas E., Beauval C., 2008, Consommation osseuse des carnivores : résultats de l'étude de l'exploitation de carcasses de boeufs (*Bos taurus*) par des loups captifs. *Annales de Paléontologie*, t. 94, p. 167-186.
Cannon M.D., 1999, A mathematical model of the effects of screen size on zooarchaeological relative abundance measures. *Journal of Archeological Science*, t. 26, p. 205-214.
———— 2000, Large mammal relative abundance in Pithouse and Pueblo period archaeofaunas from southwestern New Mexico : ressource depression among the Mimbres-Mogollon ? *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 19, p. 317-347.
———— 2001, Archaeofaunal relative abundance, sample size, and statistical method. *Journal of Archeological Science*, t. 28, p. 185-195.
———— 2003, A model of central place forager prey choice and an application to faunal remains from the Mimbres Valley, New Mexico. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 22, p. 1-25.
Capaldo S.D., 1997, Experimental determinations of carcass processing by Plio/Pleistocene hominids and carnivores at FLK 22 (*Zinjanthropus*), Olduvai gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, t. 33, p. 555-597.
Capaldo S.D., Blumenschine R.J., 1994, A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones. *American Antiquity*, t. 59, 4, p. 724-747.
Carbyn L.N., Trottier T., 1988, Desciptions of wolf attaks on bison calves in Wood Buffalo National Park. *Arctic*, t. 41, 4, p. 297-302.
Cardoso J.L., 1993, *Contribuição para o conhecimento dos grandes mamiferos do Pleistocénico superior de Portugal*, Oeiras (PT), Camara municipal, 567 p.
Carruette P., Etienne P., Mailler M., 2004, *Le Chevreuil. Description, comportement, vie sociale, expansion, observation*, Paris, Delachaux et Niestlé, 192 p. (Les sentiers du naturaliste).
Casteel R.W., 1978, Faunal assemblages and the "Wiegemethode" or weight method. *Journal of Field Archaeology*, t. 5, p. 71-77.
Casteel R.W., Grayson D.K., 1977, Terminological problems in quantitative faunal analysis. *World Archaeology*, t. 9, 2, p. 235-242.
Castel J.-C., 1999a, *Comportements de subsistance au Solutréen et au Badegoulien d'après les faunes de Combe-Saunière (Dordogne) et du Cuzoul de Vers (Lot)*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 619 p.
———— 1999b, Le rôle des petits carnivores dans la constitution et l'évolution des ensembles archéologiques du Paléolithique supérieur. L'exemple du Solutréen de Combe Saunière, Dordogne, France. *Anthropozoologica*, t. 29, p. 33-54.
———— 2004a, Fragments, os et squelettes : l'intérêt des décomptes dans l'approche taphonomique des ensembles fauniques. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, t. 95, 1, p. 10-12.
———— 2004b, L'influence des canidés sur la formation des ensembles archéologiques. Caractérisation des destructions dues au loup. *Revue de Paléobiologie*, t. 23, 2, p. 675-693.

———— 2008, Identification des impacts de projectiles sur le squelette des grands ongulés. *Annales de Paléontologie*, t. 94, p. 103-118.

Castel J.-C., Kuntz D., Chauvière F.-X., sous presse, L'exploitation du monde animal au Paléolithique en Quercy, *in: Modalités d'occupations et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, Jarry M., Brugal J.-P., Ferrier C. (Dir.), Paléo supplément

Castel J.-C., Madeleine S., 2003, Stigmates observés sur les dents de grands carnivores à l'Aurignacien. L'exemple de l'abri de la Souquette (Dordogne, France). *Paléo*, t. 15, p. 251-254.

Caughley G., 1966, Mortality patterns in mammals. *Ecology*, t. 47, 6, p. 906-918.

Caussimont G., 1997, *Avec le naturaliste, sur les pas de l'ours brun des Pyrénées*, Loubatières, 207 p.

Cavallo J.A., Blumenschine R.J., 1989, Tree-stored leopard kills : expanding the hominid scavenging niche. *Journal of Human Evolution*, t. 18, p. 393-399.

Cederlund G.N., Bergström R.L., Danell K., 1989, Seasonal variation in mandible marrow fat in moose. *Journal of Wildlife Management*, t. 53, 3, p. 587-592.

Chaix L., Méniel P., 2001, *Archéozoologie : les animaux et l'archéologie*, Paris, Errance, 240 p. (Collection des Hespérides).

Chalard P., Faivre J.-P., Jarry M., Jaubert J., Mourre V., Turq A., 2007, Espaces du Paléolithique moyen. Témoins d'utilisation de silex allochtones en Quercy (France), *in: Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire. Volume III : "...Aux conceptions d'aujourd'hui"*, Evin J. (Dir.), Paris, Société préhistorique française, p. 217-235 (XXVI° congrès préhistorique de France, 21-25 septembre 2004, Avignon).

Chalard P., Guillermin P., Jarry M., 2006, Acquisition et exploitation des silex allochtones au gravettien. L'exemple de la couche E du gisement des Fieux (Lot, France), *in: Notions de territoire et de mobilité. Exemple de l'Europe et des premières nations en Amérique du Nord avant le contact européen*, Bressy C., Burke A., Chalard P., Martin H. (Dir.), Liège, ERAUL 116, p. 29-40 (Actes du X° congrès annuel de l'EAA, Lyon, septembre 2004).

Chaline J., 1977a, Les rongeurs au pilori ? Analyse critique des reconstitutions paléoécologiques en microthériodontologie, *in: Approche écologique de l'homme fossile*, Laville H., Renault-Miskovsky J. (Dir.), Paris, Université Pierre & Marie Curie - Laboratoire de géologie I, p. 75-81.

———— 1977b, Les rongeurs et l'évolution des paysages et des climats au Pléistocène supérieur en France, *in: Approche écologique de l'homme fossile*, Laville H., Renault-Miskovsky J. (Dir.), Paris, Université Pierre & Marie Curie - Laboratoire de géologie I, p. 161-170.

Champagne F., 1980, *Site préhistorique des Fieux - Miers (Lot)*, rapport de fouille.

———— 1982, Site préhistorique des Fieux - Miers (Lot), rapport de fouille.

———— 1986/87, Aurignacien et Périgordien dans le Haut-Quercy : l'apport des Fieux. *Antiquités nationales*, t. 18/19, p. 63-68.

———— 1988, *Site préhistorique des Fieux - Miers (Lot)*, rapport de fouille.

———— 1989, Site préhistorique des Fieux - Miers (Lot), rapport de fouille.

Champagne F., Dr Champagne C., Jauzon P., Novel P., 1990, Le site préhistorique des Fieux à Miers (Lot). Etat actuel des recherches. *Gallia Préhistoire*, t. 32, p. 1-28.

Champagne F., Dr Champagne C., Novel P., 1996, Le site des Fieux dans les causses du Haut-Quercy, *in: La vie préhistorique*, SPF (Dir.), Dijon, éd. Faton, p. 140-143.

Champagne F., Jaubert J., 1981, La grotte des Fieux à Miers (Lot). Bilan de treize années de recherches. *Extrait du congrés préhistorique de France*, t. 1, p. 85-104.

———— 1986, Un exemple de remplissage archéologique en milieu karstique : la grotte des Fieux, à Miers (Lot). *Bulletin de la Société Méridionale de Spéléologie et de Préhistoire*, t. XXVI, p. 21-33.

Chaplin R.E., 1971, *The study of animal bones from archaeological sites*, London / New York, Seminar Press, 170 p.

Chase P., 1988, Scavenging and hunting in the Middle Paleolithic : the evidence from Europe, *in: Upper Pleistocene prehistory of western Eurasia*, Dibble H.L., Montet-White A. (Dir.), Philadelphie, University of Pennsylvania, the University Museum, p. 225-232 (University Museum Monograph 54, University Museum Symposium Serie 1).

———— 1990, Tool-making tools and Middle Paleolithic behavior. *Current Anthropology*, t. 31, 4, p. 443-447.

Cho T.-S., 1998, *Etude archéozoologique de la faune du Périgordien supérieur (couches 2, 3 et 4) de l'abri Pataud (Les Eyzies, Dordogne) : paléoécologie, taphonomie, paléoéconomie*, Paris, Museum National d'Histoire Naturelle, 535 p.

Church R.R., Lyman R.L., 2003, Small fragments make small differences in efficiency when rendering grease from fractured artiodactyl bones by boiling. *Journal of Archeological Science*, t. 30, p. 1077-1084.

Clason A.T., Prummel W., 1977, Collecting, sieving and archaeozoological research. *Journal of Archeological Science*, t. 4, p. 171-175.

Claud E., 2008, *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France. Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud / Jonzac*, Bordeaux, Bordeaux I, 546 p.

Cleghorn N., Marean C.W., 2004, Distinguishing selective transport and *in situ* attrition : a critical review of analytical approaches. *Journal of Taphonomy*, t. 2, 2, p. 43-67.

Clot A., Evin J., 1986, Gisements naturels pléistocènes et holocènes des cavités des Pyrénées occidentales françaises : inventaire et datages C14. *Munibe*, t. 38, p. 185-191.

Clot A., Marsan G., 1986, La grotte du Cap de la Bielle à Nestier (Hautes-Pyrénées). Fouilles Debeaux M. *Gallia Préhistoire*, t. 29, 1, p. 63-141.

Clottes J., 1985, Informations archéologiques de Midi-Pyrénées. *Gallia Préhistoire*, t. 28, 2, p. 354.

Clutton-Brock T.H., Guinness F.E., Albon S.D., 1982, *Red deer. Behavior and ecology of two sexes*, Edinburgh, Edinburgh university press, 400 p.

Coard R., 1999, One bone, two bones, wet bones, dry bones : transport potentials under experimental conditions. *Journal of Archeological Sience*, t. 26, p. 1369-1375.

———— 2007, Ascertaining an agent : using tooth pit data to determine the carnivore/s responsible for predation in cases of suspected big cat kills in an upland area of Britain. *Journal of Acheological Sience*, t. 34, p. 1677-1684.

Coard R., Dennell R.W., 1995, Taphonomy of some articulated skeletal remains : transport potential in an artificial environment. *Journal of archeological science*, t. 22, p. 441-448.

Cochard D., 2004a, Etude taphonomique des léporidés d'une tanière de renard actuelle : apport d'un référentiel à la reconnaissance des accumulations anthropiques. *Revue de Paléobiologie*, t. 23, 2, p. 659-673.

———— 2004b, *Les léporidés dans la subsistance paléolithique du Sud de la France*, Bordeaux, Bordeaux I, thèse de doctorat, 354 p.

Cohen V.Y., Stepanchuk V.N., 2000-2001, Middle to Upper Paleolithic transition in the Eastern Europe. *Préhistoire Européenne*, t. 16-17, p. 111-132.

Compagnoni B., Curci A., Tagliacozzo A., 1997, Exploitation of fox in the epigravettian levels of Grotta Romanelli (Apulia, Italy). *Anthropozoologica*, t. 25-26, p. 319-328.

Conybeare A., Haynes G., 1984, Observations on elephant mortality and bones in water holes. *Quaternary Research*, t. 22, p. 189-200.

Costamagno S., 1999a, *Stratégies de chasse et fonction des sites au Magdalénien dans le Sud de la France*, Bordeaux, Bordeaux I, Doctorat, 495 p.

———— 1999b, Coudoulous II : taphonomie d'un aven-piège. Contribution des accumulations d'origine naturelle à l'interprétation des archéofaunes du Paléolithique moyen. *Anthropozoologica*, t. 29, p. 13-32.

———— 2002, Laboratory taphonomy - Material loss and skeletal part profiles : the example of Saint-Germain-la-Rivière (Gironde, France). *Archaeometry*, t. 44, 3, p. 495-504.

———— 2004a, Si les Magdaléniens du sud de la France n'étaient pas des chasseurs spécialisés, qu'étaient-ils ?, *in: Approches fonctionnelles en préhistoire*, Bodu P., Constantin C. (Dir.), Paris, Société préhistorique française, p. 361-369 (XXV° Congré préhistorique de France, 24-26 novenmbre 2000, Nanterre).

———— 2004b, Facteurs taphonomiques influant sur la représentation différentielle des éléments squelettiques des animaux chassés. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, t. 95, 1, p. 6-9.

Costamagno S., David F., 2009, Comparaison des pratiques bouchères et culinaires de différents groupes sibériens vivant de la renniculture. *Archaeofauna*, t. 18, p. 9-25.

Costamagno S., Fano M.A., 2005, Pratiques cynégétiques et exploitation des ressources animales dans les niveaux magdaléniens supérieurs final de El Horno (Ramales, Cantabrie, Espagne). *Paléo*, t. 17, p. 31-56.

Costamagno S., Griggo C., Mourre V., 1999, Approche expérimentale d'un problème taphonomique: utilisation de combustible osseux au Paléolithique. *Préhistoire Européenne*, t. 13, p. 167-194.

Costamagno S., Meignen L., Beauval C., Vandermeersch B., Maureille B., 2006, Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France) : a mousterian reindeer hunting camp ? *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 25, p. 466-484.

Costamagno S., Robert I., Laroulandie V., Mourre V., Thiébaut C., 2008, Rôle du gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) dans la constitution de l'assemblage osseux de la grotte du Noisetier (Fréchet-Aure, Hautes-Pyrénées, France). *Annales de Paléontologie*, t. 94, p. 245-265.

Costamagno S., Théry-Parisot I., Brugal J.-P., Guilbert R., 2005, Taphonomic consequences of the use of bones as fuel. Experimental data and archaeological applications, *in: Biosphere to lithosphere. New studies in vertebrate taphonomy*, O'Connor T. (Dir.), Oxford, Oxbow books, p. 51-62 (Actes du 9° colloque de l'ICAZ, Durham, août 2002).

Costamagno S., Théry-Parisot I., Castel J.-C., Brugal J.-P., 2009a, Combustible ou non ? Analyse multifactorielle et modèles explicatifs sur des ossements brûlés paléolithiques, *in: Gestion des combustibles et statuts des sites au Paléolithique et au Mésolithique*, Théry-Parisot I., Costamagno S., Henry A. (Dir.), Oxford, BAR International Series 1914, p. 47-60 (actes du XV congrès IUSPP, Lisbonne, septembre 2006).

Costamagno S., Théry-Parisot I., Kuntz D., 2009b, Impact taphonomique d'une combustion prolongée sur des ossements utilisés comme combustible, *in: Palethnologie. Taphonomie de la combustion des résidus organiques en contexte archéologique*, Théry-Parisot I., Chabal L., Costamagno S. (Dir.), p. 173-187 (actes de la table ronde, 27-29 mai 2008, Cépam).

Coudenneau A., 2009, Diagnostique tracéologique, *in*: *Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du site. Fouille programmée pluriannuelle 2007-2009. Rapport final*, Mourre V. (Dir.), p. 82-84.

Coulson T., Albon S.D., Guinness F.E., Pemberton J., Clutton-Brock T.H., 1997, Population substructure, local density, and calf winter survival in red deer (*Cervus elaphus*). *Ecology*, t. 78, 3, p. 852-863.

Coumont M.-P., 2006, *Taphonomie préhistorique : mammifères fossiles en contexte naturel, les avens-pièges, apport pour l'étude des archéofaunes*, Aix-en-Provence, Aix-Marseille I, doctorat, 513 p. p.

Coumont M.-P., Costamagno S., Soulier M.-C., 2008, Modalités techniques du travail de boucherie : démarches opératoires et distinction des outils, *in: Des traces et des Hommes. Modalités d'acquisition et de traitement des matières végétales et animales au Paléolithique moyen en europe occidentale*, Thiébaut C. (Dir.), rapport annuel de PCR, DRAC Midi-Pyrénées, p. 113-146.

Courtin J., Villa P., 1982, Une expérience de piétinement. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 79, 4, p. 117-123.

Couturier M., 1954, *L'ours brun, ursus arctos, Linné, 1758*, Paris, Arthaud, 905 p.

———— 1962, *Le Bouquetin des Alpes*, Grenoble, imprimerie Allier, 1564 p.

Crader D.C., 1983, Recent single-carcass bone scatters and the problem of "butchery" sites in the archaeological record, *in: Animals and archaeology : 1- Hunters and their prey*, Clutton-Brock J., Grigson C. (Dir.), Oxford, BAR international series 163, p. 107-141.

Cravinho S., 2009, L'ichtyofaune des Fieux, *in: Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du site. Fouille programmée pluriannuelle 2007-2009. Rapport final*, Mourre V. (Dir.), p. 60-68.

Crégut-Bonnoure E., 1992a, Pleistocene thars, ibexes and chamois of France, *in: Proceedings of the international symposium "Ongulés/Ungulates 91", Toulouse, septembre 1991*, Spitz F., Janeau G., Gonzalez G., Aulagnier S. (Dir.), Paris, SFEPM-IRGM, p. 49-56.

———— 1992b, Intérêt biostratigraphique de la morphologie dentaire de *Capra* (Mammalia, Bovidae). *Annales Zoologici Fennici*, t. 28, p. 273-290.

———— 1996a, Famille des *Canidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 156-166 (3° cycle et recherche préhistoire).
———— 1996b, Famille des *Mustelidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 180-195 (3° cycle et recherche préhistoire).
———— 2002, *Les Ovibovini et Caprini (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae, Caprinae) du Plio-Pléistocène d'Europe : systématique, évolution et biochronologie*, Lyon, Claude Bernard-Lyon I, 424, 3 vol. p.
Crégut-Bonnoure E., Guérin Cl., 1996, Famille des *Bovidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 62-106 (3° cycle et recherche préhistoire).
Cruz-Uribe K., 1988, The use and meaning of species diversity and richness in archaeological faunas. *Journal of Archeological Science*, t. 15, p. 179-196.
———— 1991, Distinguishing hyena from hominid bone accumulations. *Journal of Field Archaeology*, t. 18, 4, p. 467-486.
Curgy J.-J., 1965, *Apparition et soudure des points d'ossification des membres chez les mammifères*, Paris, Editions du Muséum, 236 p. (Mémoires du Museum national d'histoire naturelle. Série A, Zoologie ; 32/3).

D

Dahle B., Swenson J.E., 2003, Home ranges in adult Scandinavian brown bears *Ursus arctos* : effect of population density, mass, sex, reproductive status and habitat type. *Journal of Zoology*, t. 260, p. 329-335.
Daleau F., 1883, Sur les lésions que présentent certains os de la période paléolithique. *L'Anthropologie*, p. 600-602.
Daujeard C., 2008, *Exploitation du milieu animal par les Néanderthaliens dans le Sud-est de la France*, Lyon, Université Lumière - Lyon 2, doctorat, 428 p.
David B., 1990, How was this bone burnt ?, *in: Problem solving in taphonomy : archaeological and paleontological studies from Europe, Africa and Oceania*, Davidson I., Watson D. (Dir.), St Lucia, Queensland, Tempus anthropology museum, p. 65-79.
David F., 1997, Les ours du châtelperronien de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne), *in: L'Homme et l'Ours*, Tillet T., Binford L.R. (Dir.), Auberives-en-Royans, Actes du colloque international, Auberives-en-Royan, novembre 1997, p. n. p.
———— 2004, Note sur l'hyène des cavernes (*Crocuta crocuta spelaea* G.) dans trois secteurs de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne) : Moustérien de la Galerie Schoepflin et de la Rotonde, Châtelperronien du Xc. *Revue de Paléobiologie*, t. 23, 2, p. 761-769.
David F., Enloe J.G., 1992, Chasse saisonnière des Magdaléniens du Bassin parisien. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 4, p. 167-174.
Davis J.L., Valkenburg P., Reed D.J., 1987, Correlations and depletion patterns of marrow fat in caribou bones. *Journal of Wildlife Management*, t. 51, 2, p. 365-371.
Davis S.J., 1980, Late Pleistocene and Holocene equid remains from Israel. *Zoological Journal of the Linnean Society*, t. 70, p. 289-312.
De Marchi M.-P., 2003, Contribution des carnivores à la connaissance des paléoenvironnements quaternaires. Application à la communauté carnivore de la Caverna delle Fate (Ligurie occidentale, Italie). *Quaternaire*, t. 14, 3, p. 155-161.
Defleur A., Bez J.-F., Crégut-Bonnoure, Evelyne, 1994, Industries, biostratigraphie, restes humains et datation du gisement moustérien de la Baume Néron (Soyons,Ardèche). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. 318, sér. II, p. 1409-1414.
Delagnes A., Jaubert J., Meignen L., 2007, Les technocomplexes du Paléolithique moyen en Europe occidentale dans leur cadre diachronique et géographique, *in: Les Néandertaliens : biologie et cultures*, Vandermeersch B., Maureille B. (Dir.), Paris, CTHS, p. 213-229 (Documents préhistoriques, 23).
Delfour G., 2009, Etude géoarchéologique, *in*: *Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du site. Fouille programmée pluriannuelle 2007-2009. Rapport final*, Mourre V. (Dir.), p. 22-43.
Delluc G., Delluc B., Roques M., 1995, *La nutrition préhistorique*, Périgueux, Pilote 24, 223 p.

Delpech F., 1973, Signification paléoclimatique des associations d'herbivores reconnues dans un gisement archéologique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 70, 6, p. 187-189.

———— 1983, *Les Faunes du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France*, Paris, Centre national de la Recherche scientifique, 1 vol., 453 p. (Cahiers du Quaternaire ; 6).

———— 1984, Les Ongulés en Périgord et nord-ouest du Quercy durant le Würm III. *Géobios*, t. 17, 5, p. 531-548.

———— 1988a, Les réponses des ongulés du Pléistocène supérieur aux changements climatiques en Aquitaine (sud-ouest de la France) : quelques exemples. *Géobios*, t. 21, 4, p. 495-503.

———— 1988b, Les grands mammifères à l'exception des *Ursidae*, *in: La grotte Vaufrey*, Rigaud J.-P. (Dir.), Paris, Mémoires de la société préhistorique française, p. 213-289.

———— 1999a, Biomasse d'ongulés au Paléolithique et inférences sur la démographie. *Paléo*, t. 11, p. 19-42.

———— 1999b, La chasse du Bison dans le sud-ouest de la France au cours du Würm : choix humain ou contraintes paléoenvironnementales ?, *in: Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines*, Brugal J.-P., David F., Enloe J.G., Jaubert J. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 63-83 (Actes du colloque international, Toulouse, juin 1995).

Delpech F., Donard E., Gilbert A., Guadelli J.-L., Le Gall O., Martini-Jacquin A., Paquereau M.-M., Prat F., Tournepiche J.-F., 1983, Contribution à la lecture des paléoclimats quaternaires d'après les données de la paléontologie en milieu continental. Quelques exemples de flores et de faunes d'Ongulés pris dans le Pléistocène supérieur d'Aquitaine. *Bulletin de l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine*, t. 34, Actes du Colloque AGSO, Bordeaux, mai 1983., p. 165-177.

Delpech F., Grayson D.K., 2007, Chasse et subsistance aux temps de Néandertal, *in: Les Néandertaliens. Biologie et cultures*, Vandermeersch B., Maureille B. (Dir.), Paris, CTHS, p. 181-198 (Documents préhistoriques, 23).

Delpech F., Grayson D.K., Rigaud A., 2000, Biostratigraphie et paléoenvironnements du début du Würm récent d'après les grands mammifères de l'abri du Flageolet I (Dordogne, France). *Paléo*, t. 12, p. 97-126.

Delpech F., Guérin C., 1996, Famille des *Cervidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 47-62 (3° cycle et recherche préhistoire).

Delpech F., Rigaud J.-P., 1974, Etude de la fragmentation et de la répartition des restes osseux dans un niveau d'habitat paléolithique, *in: Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire, Abbaye de Sénanque, avril 1974*, Camps-Fabrer H. (Dir.), Aix-en-Provence, Université, p. 47-55.

Delpech F., Texier J.-P., 2007, Approche stratigraphique des temps gravettiens : l'éclairage aquitain. *Paléo*, t. 19, p. 15-30.

Delpech F., Villa P., 1993, Activités de chasse et de boucherie dans la grotte des Eglises, *in: Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*, Desse J., Audoin-Rouzeau F. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 79-102 (XIII° rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. IV° colloque international de l'Homme et de l'Animal).

Demars P.-Y., Laurent P., 1989, *Types d'outils lithiques du Paléolithique supérieur en Europe*, Paris, Presses du CNRS (Cahiers du Quaternaire).

Demeautis G., 1982, Enzooties 1974-1976 : pleuropneumonies des Chamois et Bouquetins en Vanoise, *in: Grande faune sauvage des montagnes d'Europe et écosystèmes d'altitude*, Dendaletche C. (Dir.), Pau, Centre Pyrénéen de Biologie et Anthropologie des montagnes, p. 217-245 (Acta Biologica Montana 1).

D'Errico F., Sánchez Goñi M.F., 2003, Neandertal extinction and the millenial scale climatic variability of OIS 3. *Quaternary Science Reviews*, t. 22, p. 769-788.

D'Errico F., Vanhaeren M., 2002, Criteria for identifyin red deer (*Cervus elaphus*). Age and sex from their canines. Application to the study of upper paelolithic and mesolithic ornaments. *Journal of Archeological Science*, t. 29, p. 211-232.

Desse J., Chaix L., 1983, Les bouquetins de l'Observatoire (Monaco) et des Baoussé Roussé (Grimaldi, Italie). Seconde partie : métapodes et phalanges. *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, t. 27, p. 21-49.

Dewbury A.G., Russell N., 2007, Relative frequency of butchering cutmarks produced by obsidian and flint : an experimental approach. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 354-357.

D'Iatchenko V.I., David F., Gratchev I.A., 2007, Les animaux dans les pratiques funéraires du IX°-X° siècle dans l'île de Tagar (bassin de l'Ienisseï). Comparaisons avec quelques données ethnographiques, *in: Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Vaté V. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 363-376 (Actes des XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - 2006 -).

Díez C., Moreno V., Rodríguez J., Rosell J., Cáceres I., Huguet R., 1999, Estudio arqueológico de los restos de macrovertebrados de la unidad GIII de Galería (Sierra de Atapuerca), *in: Atapuerca: ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, Carbonell E., Rosas A., Díez J.C. (Dir.), Valladolid, Consejería de Educación y Cultura, p. 265-282 (Arqueología en Castilla y León. Memorias ; 7).

Discamps E., 2008, *Identification d'épisodes de recrudescence de l'Hyène des cavernes (Pléistocène supérieur Sud-Ouest de la France)*, Bordeaux, Bordeaux I, master 2, 73 p.

Do Linh San E., 2006, *Le blaireau d'Eurasie*, Paris, Delachaux et Niestlé, 224 p.

Domínguez-Rodrigo M., 1999, Flesh availability and bone modifications in carcasses consumed by lions : palaeoecological relevance in hominid foraging patterns. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, t. 149, p. 373-388.

———— 2001, A study of carnivore competition in riparian and open habitats of modern savannas and its implications for hominid behavioral modelling. *Journal of Human Evolution*, t. 40, p. 77-98.

———— 2002, Hunting and scavenging by early humans : the state of the debate. *Journal of World Prehistory*, t. 16, 1, p. 1-54.

———— 2003a, Bone surface modifications, power scavenging and the "display" model at early archaeological sites : a critical review. *Journal of Human Evolution*, t. 45, p. 411-415.

———— 1997, Meat-eating by early hominids at the FLK 22 *Zinjanthropus* site, Olduvai Gorge (Tanzania) : an experimental approach usign cut-mark data. *Journal of Human Evolution*, t. 33, 6, p. 669-690.

———— 2003b, On Cut Marks and Statistical Inferences: Methodological Comments on Lupo & O'Connell (2002). *Journal of Archeological Science*, t. 30, 3, p. 381-386.

Domínguez-Rodrigo M., Barba R., 2005, A Study of Cut Marks on Small-Sized Carcasses and its Application to the Study of Cut-Marked Bones from Small Mammals at the FLK Zinj Site. *Journal of Taphonomy*, t. 3, 3, p. 121-134.

———— 2006, New estimates of tooth mark and percussion mark frequencies at the FLK Zinj. site : the carnivore-hominid-carnivore hypothesis falsified. *Journal of Human Evolution*, t. 50, p. 170-194.

———— 2007, Five more arguments to invalidate the passive scavenging version of the carnivore-hominid-carnivore model : a reply to Blumenschine *et al*. (2007). *Journal of Human Evolution*, t. 53, p. 427-433.

Domínguez-Rodrigo M., Juana de S., Galan A.B., Rodríguez M., 2009, A new protocol to differenciate trampling marks from butchery cut marks. *Journal of Archeological Science*, t. 36, p. 2643-2654.

Domínguez-Rodrigo M., Pickering T.R., 2003, Early hominid hunting and scavenging : a zooarcheological review. *Evolutionary Anthropology*, t. 12, p. 275-282.

Domínguez-Rodrigo M., Pickering T.R., Semaw S., Rogers M.J., 2005, Cutmarked bones from Pliocene archaeological sites at Gona, Afar, Ethiopia : implications for the function of the world's oldest stone tools. *Journal of Human Evolution*, t. 48, p. 109-121.

Domínguez-Rodrigo M., Piqueras A., 2003, The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archaeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours. *Journal of Archeological Science*, t. 30, p. 1385-1391.

Domínguez-Rodrigo M., Yravedra J., 2009, Why are cut marks frequencies in archaeofaunal assemblages so variable ? A multivariate analysis. *Journal of Archeological Science*, t. 36, p. 884-894.

Domínguez-Solera S., 2010, An experiment on the vertical migration of archaeological materials in clay deposits. *Journal of Taphonomy*, t. 8, 1, p. 69-74.

Driesch (Von den) A., 1976, *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Cambridge, Massachussetts, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology - Harvard University, 137 p. (Peabody Museum Bulletin 1).

Drucker D., 2005, Ecologie des rennes chassés par les hommes préhistoriques : que peuvent dire les isotopes du carbone ? *Fondation Fyssen*, annales 20, p. 91-97.

Ducos P., 1968, *L'origine des animaux domestiques en Palestine*, bordeaux, publication de l'institut de préhistoire de l'université de Bordeaux.

Duncan P.B., 1992, *Horses and grasses : the nutritional ecology of equids and their impact on the Camargue*, New-York, Springer verlag, 287 p.

E

Egeland A., Egeland C.P., Bunn H.T., 2008, Taphonomic analysis of a modern spotted hyena (*Crocuta crocuta*) den from Nairobi, Kenya. *Journal of Taphonomy*, t. 6, 3-4, p. 275-299.

Egeland C.P., 2003, Carcass processing intensity and cutmark creation: an experimental approach. *Plains Anthropologist*, t. 48, 184, p. 39-51.

Eisenmann V., 1980, *Les chevaux (Equus sensu lato) fossiles et actuels : crânes et dents jugales supérieures*, Paris, CNRS, 186 p. (cahiers de paléontologie).

———— 1991, Les chevaux quaternaires européens (*mammalia, perissodactyla)*. Taille, typologie, biostratigraphie et taxonomie. *Géobios*, t. 24, 6, p. 747-759.

Eisenmann V., Baryshnikov G., 1994, *Equus* cf. *taubachensis* et *E. hydruntinus* de la grotte de Prolom 2 (Crimée, Ukraine). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, t. 4, 16-C, 2-4, p. 329-347.

Eisenmann V., David F., 1994, La faune, *in: Hommes et bisons du Paléolithique moyen à Mauran (Haute Garonne)*, Farizy C., David F., Jaubert J. (Dir.), Paris, CNRS, p. 41-56 (Gallia Préhistoire - Supplément ; 30).

Eisenmann V., Mashkour M., 1999, The small equids of Binagady (Azerbaidjan) and Qazvin (Iran) : *E. hemionus binagadensis* nov. subsp. and *E. hydruntinus*. *Géobios*, t. 32, p. 105-122.

Elliot M., Labeyrie L., Duplessy J.-C., 2002, Changes in north Atlantic deep-water formation associated with the Dansgaard-Oschger temperature oscillations (60-10ka). *Quaternary Science Reviews*, t. 21, p. 1153-1165.

Emerson A.M., 1993, The role of body part utility in small-scale hunting under two strategies of carcass recovery, *in: From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*, Hudson J. (Dir.), Carbondale, Center for archaeological Investigations - Southern Illinois University, p. 138-155 (Occasional Paper ; 21).

Endt (Von) D.W., Ortner D.J., 1984, Experimental effects of bone size and temperature on bone diagenesis. *Journal of Archeological Science*, t. 11, p. 247-253.

Enloe J.G., Audouze F., 1997, Le rôle de l'environnement dans la vie des chasseurs magdaléniens du Bassin parisien, *in: Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest*, Fagnart J.-P., Thévenin A. (Dir.), Paris, Comité des Travaux historiques et scientifiques, p. 177-186.

Enloe J.G., Turner E., 2006, Methodological problems and biases in age determinations : a view from the Magdalenian, *in: Recent advances in ageing and sexing animal bones*, Ruscillo D. (Dir.), Oxford, Oxbow, p. 129-144 (Proceedings of the 9th ICAZ conference of the international council for archaeozoology, Durham, august 2002).

F

Fabre M., 2010, *Environnement et subsistance au Pléistocène supérieur dans l'Est de la France et au Luxembourg. Etude ostéologique des gisements de la Baume de Gigny (Jura), Vergisson II (Saône-et-Loire) et Oetrange (Luxembourg)*, Aix-en-Provence, université de Provence.

Faith J.T., 2007, Sources of variation in carnivore tooth-mark frequencies in a modern spotted hyena (*Crocuta crocuta*) den assemblage, Amboseli park, Kenya. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 1601-1609.

Faith J.T., Domínguez-Rodrigo M., Gordon A.D., 2009, Long-distance carcas transport at Olduvai gorge ? A quantitative examination of Bed I skeletal element abundances. *Journal of Human Evolution*, t. 56, p. 247-256.

Faith J.T., Gordon A.D., 2007, Skeletal element abundances in archaeofaunal assemblages : economic utility, sample size, and assessment of carcass transport strategies. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 872-882.

Faith J.T., Marean C.W., Behrensmeyer A.K., 2007, Carnivore competition, bone destruction and bone density. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 2025-2034.

Faivre J.-P., 2002, *Approche technologique du Moustérien du site des Fieux (Miers, Lot)*, Toulouse, Toulouse-le Mirail, mémoire de maîtrise, 126 p.

———— 2003, *Le façonnage au Paléolithique moyen : témoignages de flexibilité opératoire dans le techno-complexe moustérien de tradition acheuléenne*, Toulouse, Le Mirail, mémoire de D.E.A., 124 p.

———— 2004, L'industrie lithique moustérienne du niveau G7 des Fieux (Miers, Lot) : des matériaux, des schémas opératoires, un même objectif. *Paléo*, t. 16, p. 71-90.

———— 2006, L'industrie moustérienne du niveau Ks (locus 1) des Fieux (Miers, Lot) : mobilité humaine et diversité des compétences techniques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 103, 1, p. 17-32.

———— 2008, *Organisation techno-économique des systèmes de production dans le Paléolithique moyen récent du Nord-est Aquitain : Combe-Grenal et les Fieux*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 477 p.

Farizy C., 1990, *Paléolithique moyen récent et paléolithique supérieur ancien en Europe. Ruptures et transitions : examen critique des documents archéologiques*, Nemours (77 FR), A.P.R.A.I.F., 344 p. (Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France, 3 / Actes du Colloque international de Nemours, 1988).

Farizy C., David F., Jaubert J., 1994, *Hommes et bisons du Paléolithique moyen à Mauran (Haute Garonne)*, Paris, CNRS, 269 p. (Gallia Préhistoire - Supplément ; 30).

Fédry C., 2007, *Le renne (Rangifer tarandus tarandus), animal de rente : particularités physiologiques, pathologie et élevage*, Villefranche-sur-Saône, Lyon, thèse de l'école vétérinaire de Lyon, 91 p.

Fernandez P., 2001, *Etude paléontologique et archéozoologique des niveaux d'occupations moustériens au Bau de l'Aubesier (Monnieux, Vaucluse) : implications biochronologiques et palethnologiques*, Lyon, université Claude Bernard-Lyon I, doctorat, 286 p.

———— 2006, *Etude paléontologique des ongulés du gisement moustérien du Bau de l'Aubesier (Vaucluse, France) : morphométrie et contexte biochronologique*, Lyon, UFR des Sciences de la Terre, université Claude Bernard-Lyon I, 1 vol., 209 p. (Documents du laboratoire de Géologie de Lyon).

Fernandez P., Legendre S., 2003, Mortality curves for horses from the middle paleolithic site of Bau de l'Aubesier (Vaucluse, France) : methodological, paleo-ethnological, and paleo-ecological approaches. *Journal of Archeological Science*, t. 30, p. 1577-1598.

Fernandez Rodriguez C., Ramil Rego P., Martinez Cortizas A., 1995, Characterization and depositional evolution of Hyaena (*Crocuta crocuta*) coprolithes from La Valina Cave (Northwest Spain). *Journal of Archeological Science*, t. 22, p. 597-607.

Fernandez-Jalvo Y., Andrews P., 2003, Experimental effects of watter abrasion on bone fragments. *Journal of Taphonomy*, t. 1, 3, p. 147-163.

Fernandez-Jalvo Y., Perales Piquer C., 1990, Analísis macroscopico de huesos quemados experimentalmente. *Reunión de tafonomía y focilisación*, p. 105-114.

Fiore I., Pino-Uria B., Tagliacozzo A., 2004, L'exploitation des petits animaux au Paléolithique supérieur-Mésolithique en Italie : l'exemple de la Grotta del Santuario della Madonna de Praira a Mare (Cosenza, Italie), *in: Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*, Brugal J.-P., Desse J. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 417-430 (XXIV° rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes).

Fiorillo A.R., 1989, An experimental study of trampling : implications for the fossil record, *in: Bone modification*, Bonnichsen R.e.S., M. (Dir.), Orono, Institut for quaternary studies (university of Maine), p. 61-72.

Fisher J.W., 1995, Bone surface modification in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, t. 2, 1, p. 7-68.

Fong D.W., 1981, Seasonal variation of marrow fat content from the Newfoundland moose. *Journal of Wildlife Management*, t. 45, 2, p. 545-548.

Fontana L., 1998, Mobilité et subsistance au Magdalénien supérieur et final en Auvergne, *in: Economie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*, Brugal J.-P., Meignen L., Patou-Mathis M. (Dir.), Sophia-Antipolis, A.P.D.C.A., p. 373-386 (Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18).

Fosse P., 1994, *Taphonomie paléolithique : les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Viel 1 (Hérault)*, Univ. Provence Aix-Marseille I - LAPMO - LGQ, doctorat, 257 p.

———— 1996, La grotte n° 1 de Lunel-Viel (Hérault, France) : repaire d'hyènes du Pléistocène moyen. Etude taphonomique du matériel osseux. *Paléo*, t. 8, p. 47-79.

———— 1997, Variabilité des assemblages osseux créés par l'hyène des cavernes. *Paléo*, t. 9, p. 15-54.

Fosse P., Brugal J.-P., Guadelli J.-L., Michel P., Tournepiche J.-F., 1998, Les repaires d'hyènes des cavernes en Europe occidentale : présentation et comparaisons de quelques assemblages osseux, *in: Economie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*, Brugal J.-P., Meignen L., Patou-Mathis M. (Dir.), Sophia-Antipolis, A.P.D.C.A., p. 43-61 (Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18).

Fosse P., Laudet F., Selva N., Wajrak A., 2004, Premières observations néotaphonomiques sur des assemblages osseux de Bialowieza (N.-E. Pologne) : intérêts pour les gisements pléistocènes d'Europe. *Paléo*, t. 16, p. 91-116.

Fosse P., Philippe M., 2005, La faune de la grotte Chauvet : paléobiologie et anthropozoologie. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 102, 1, p. 89-102.

Fosse P., Philippe M., Brugal J.-P., 1997, Taphonomie et paléoéthologie des ursidés pléistocènes, *in: L'Homme et l'Ours*, Tillet T., Binford L.R. (Dir.), Auberives-en-Royans, Actes du colloque international, Auberives-en-Royan, novembre 1997, p. n. p.

Frafjord K., 2003, Ecology and use of arctic fox *Alopex lagopus* dens in Norway : tradition overtaken by interspecific competition ? *Biological Conservation*, t. 111, p. 445-453.

Frafjord K., Becker D., Angerbjörn A., 1989, Interactions between arctic and red foxes in Scandinavia. Predation and agression. *Arctic*, t. 42, 4, p. 354-356.

Freeman L.G., 1978, Mousterian worked bones from Cueva Morin (Santander, Spain) : a preliminary description, *in: In view of the past*, Freeman L.G. (Dir.), The Hague, Mouton, p. 366-377.

———— 1983, More on the Mousterian : flaked bone from Cueva Morin. *Current Anthropology*, t. 24, 3, p. 366-377.

Frison G.C., 1978, *Prehistoric hunters of the High Plains*, San Diego / London, Academic Press, 458 p. (New world archaeol. record).

———— 1982, Bison dentition studies, *in: The Agate basin site: a record of the Paleoindian occupation of the Northwestern High Plains*, Frison G.C., Stanford D.J. (Dir.), New York / London, Academic Press, p. 240-260 (Studies in archaeology).

———— 1994, Les Paléoindiens chasseurs de bisons, *in: Les premiers hommes. Des origines à 10 000 ans avant Jésus Christ*, Burenhult G. (Dir.), Paris, Bordas, p. 200-205 (Les Berceaux de l'Humanité).

Frison G.C., Reher C.A., 1970, Age determination of buffalo by teeth eruption and wear. *Plains Anthropologist*.

Frison G.C., Wilson M., Wilson D.J., 1976, Fossil bison and artifacts from an early altithermal period arroyo trap in Wyoming. *American Antiquity*, t. 41, 1, p. 28-57.

Fritts S.H., Stephenson R.O., Hayes R.D., Boitani L., 2003, Wolves and humans, *in: Wolves. Behavior, ecology, and conservation*, Mech L.D., Boitani L. (Dir.), Chicago, University of Chicago Press, p. 288-316.

G

Gál E., 2009, 'I hunt chickens, men hunt me'. The biostratinomy of a shot red fox (*Vulpes vulpes* L.). A case study. *Journal of Taphonomy*, t. 7, 2-3, p. 143-149.

Galan A.B., Rodriguez M., de Juana S., Domínguez-Rodrigo M., 2009, A new experimental study on percussion marks and notches and their bearing on the interpretation of hammerstone-broken faunal assemblages. *Journal of Archeological Science*, t. 36, p. 776-784.

Garot R.A., Eberhardt L.E., 1982, Mortality of arctic fox pups in Northern Alaska. *Journal of Mammalogy*, t. 63, 1, p. 173-174.

Gaudzinski S., Roebroeks W., 2000, Adults only. Reindeer hunting at the Middle paleolithic site Salzgitter Lebenstedt, northern Germany. *Journal of Human Evolution*, t. 38, p. 497-521.

———— 2003, Adult only ? Reconsideration of Middle Paleolithic 'prime-dominated' reindeer hunting at Slzgitter Lebenstedt. *Journal of Human Evolution*, t. 44, p. 263-273.

Gautier A., 1993, Trace fossils in archaeozoology. *Journal of Archeological Science*, t. 20, p. 511-523.

Genov P.V., Massei G., Barbalova Z., Kostova V., 1992, Aging wild boar (*Sus scrofa* L.) by teeth, *in: Proceedings of the international symposium "Ongulés/Ungulates 91", Toulouse, septembre 1991*, Spitz F., Janeau G., Gonzalez G., Aulagnier S. (Dir.), Paris, SFEPM-IRGM, p. 399-402.

Gerbe M., 2003, *Le basipode des Carnivores*, Aix-en-Provence, Université de Provence, mémoire de maîtrise, 73 p.

———— 2009, L'action des agents atmosphériques (*weathering*) sur des ossements brûlés : approche expérimentale, *in: Palethnologie. Taphonomie de la combustion des résidus organiques en contexte archéologique*, Théry-Parisot I., Chabal L., Costamagno S. (Dir.), p. 189-201 (actes de la table ronde, 27-29 mai 2008, Cépam).

Gerbe M., Costamagno S., Coumont M.-P., Provenzano N., 2007, Caractérisation des activités de fracturation sur os, *in: Des traces et des Hommes. Projet de recherche interdisciplinaire sur l'identification des modalités d'acquisition et de traitement des matières végétales et animales au Paléolithique moyen en Europe occidentale*, Thiébaut C. (Dir.), p. 21-23 (rapport de PCR).

Gerbe M., 2008, Les vestiges fauniques, *in : Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du site. Fouille programmée pluriannuelle 2007-2009, deuxième rapport intermédiaire*, Mourre V. (Dir.), p. 38-49.

Gerbe M., Thiébaut C., Mourre V., Coudenneau A., Jeannet M., Laroulandie V., sous presse, Influence des facteurs environnementaux, économiques et culturels sur les modalités d'exploitation des ressources organiques et minérales par les Néandertaliens des Fieux (Miers, Lot),, *in: Exploitation des ressources organiques à la fin du Paléolithique moyen et au début du Paléolithique supérieur : interactions entre environnement et comportements techniques*, Thiébaut C., Claud E., Costamagno S. (Dir.) (Actes du XXVII° congrès CPF, 31mai-01juin 2010, Bordeaux).

Gifford D., Behrensmeyer A.K., 1977, Observed formation and burial of a recent human occupation site in Kenya. *Quaternary Research*, t. 8, p. 245-266.

Gifford-Gonzalez D., 1989, Ethnographic analogues for interpreting modified bones : some case from East Africa, *in: Bone modification*, Bonnichsen M. (Dir.), Orono, Institut for quaternary studies (university of Maine), p. 179-246.

———— 1991, Examining and Refining the Quadratic Crown Height Method of Age Estimation, *in: Human predator and prey mortality*, Stiner M.C. (Dir.), Boulder (E.U.), Westview, p. 41-78.

———— 1993, Gaps in the zooarchaeological analyses of butchery : is gender an issue ?, *in: From bones to behavior*, Hudson J. (Dir.), Carbondale (US), Center for archaeological Investigations - Southern Illinois University, p. 181-199 (Occasional Paper, 21).

Gifford-Gonzalez D.P., Damrosch D.B., Damrosch D.R., Pryor J., Thunen R.L., 1985, The third dimension in site structure : an experiment in trampling and vertical dispersal. *American Antiquity*, t. 50, 4, p. 803-818.

Gilchrist R., Mytum C., 1986, Experimental archaeology and burnt animal bone from archaeological sites. *Circaea*, t. 4, p. 29-38.

Gipson P.S., Ballard W.B., Nowak R.M., Mech L.D., 2000, Accuracy and precision of estimating age of grey wolves by tooth wear. *Journal of Wildlife Management*, t. 64, p. 752-758.

Giret A., 2009, *Le Quaternaire : climats et environnements*, Paris, L'Harmattan, 293 p. (Biologie, Ecologie, Agronomie).

Glory A., 1965, Nouvelles découvertes de dessins rupestres sur le Causse de Gramat (Lot). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 62, p. 528-538.

Gogan P.J., Podruzny K.M., Olexa E.M., Pac H.I., Frey K.L., 2005, Yellowstone bison fetal development and phenology of parturition. *Journal of Wildlife Management*, t. 69, 4, p. 1716-1730.

González Echegaray J., Freeman L.G., 1998, *Le Paléolithique inférieur et moyen en Espagne*, Grenoble, Jérôme Millon, 1 vol., 512 p. (L'homme des origines / Préhistoire d'Europe, 6).

Gonzalez G., 1982, Eco-éthologie du Bouquetin en Sierra de Gredos, *in: Grande faune sauvage des montagnes d'Europe et écosystèmes d'altitude*, Dendaletche C. (Dir.), Pau, Centre Pyrénéen de Biologie et Anthropologie des montagnes, p. 177-215 (Acta Biologica Montana 1).

Gordon C.C., Buikstra J.E., 1981, Soil pH, bone preservation, and sampling bias at mortuary sites. *American Antiquity*, t. 46, 3, p. 566-571.

Gordon E.A., 1993, Screen size and differential faunal recovery : a hawaiian example. *Journal of Field Archaeology*, t. 20, 4, p. 453-460.

Goutas N., 2004, *Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (Etude de six gisements du Sud-Ouest)*, Paris, Paris I-Sorbonne, doctorat, 2 vol., 675 p.

———— 2008, Les pointes d'Isturitz sont-elles toutes des pointes de projectile ? *Gallia Préhistoire*, t. 50, p. 45-101.

———— 2009, Réflexions sur une innovation technique gravettienne importante : le double rainurage longitudinal. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 106, 3, p. 437-456.

Grant A., 1982, The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates, *in: Ageing and sexing animal bones from archeaological sites*, Wilson B., Grigson C., Payne S. (Dir.), p. 91-108 (BAR - British series n°109).

Grayson D.K., 1978, Minimum numbers and sample size in vertebrate faunal analysis. *American Antiquity*, t. 43, p. 53-65.

———— 1979, On the quantification of vertebrate archaeofaunas, *in: Advances in archaeological method and theory*, Schiffer B.M. (Dir.), Academic press, p. 199-237 (vol. 2).

———— 1984, *Quantitative zooarchaeology : topics in the analysis of archaeological faunas*, Orlando, Academic Press, 1 vol., 202 p. (Studies in archaeological sciences).

———— 1989, Bone transport, bone destruction and reverse utility curves. *Journal of Archeological Science*, t. 16, p. 643-652.

———— 2001, The archaeological record of human impacts on animal populations. *Journal of World Prehistory*, t. 15, 1, p. 1-68.

Grayson D.K., Delpech F., 1994, The evidence for Middle Palaeolithic scavenging from couche VIII, grotte Vaufrey (Dordogne, France). *Journal of Archeological Science*, t. 21, p. 359-375.

———— 1998, Changing diet breadth in the early Upper Palaeolithic of southwestern France. *Journal of Archeological Science*, t. 25, p. 1119-1129.

———— 2002, Specialized early Upper paleolithic hunters in southwestern France ? *Journal of Archeological Science*, t. 29, p. 1439-1449.

Grayson D.K., Delpech F., 2003, Ungulates and the Middle-to-Upper paleolithic transition at grotte XVI (Dordogne, France). *Journal of Archeological Science*, t. 30, p. 1633-1648.

———— 2008, The large mammals of Roc de Combe (Lot, France) : the Châtelperronian and Aurignacian assemblages. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 27, p. 338-362.

Grayson D.K., Delpech F., Rigaud J.-P., Simek J., 2001, Explaining the development of dietary dominance by a single ungulate taxon at grotte XVI, Dordogne, France. *Journal of Archeological Science*, t. 28, p. 115-125.

Grayson D.K., Frey C.J., 2004, Measuring skeletal part representation in archaeological faunas. *Journal of Taphonomy*, t. 2, 1, p. 27-42.

Greenfield H.J., 1988, Bone consumption by pigs in a contemporary serbian village : implications for the interpretation of prehistoric faunal assemblages. *Journal of Field Archaeology*, t. 15, p. 473-479.

Griggo C., 1995, *Significations paléoenvironnementales des communautés animales pléistocènes reconnues dans l'abri Suard (Charente) et la grotte de Bois-Ragot (Vienne) : essai de quantification de variables climatiques*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 222 p.

———— 1996, Etablissement de courbes climatiques quantifiées à partir des communautés animales pléistocènes suivi d'une application aux gisements de l'arbi Suard (Charente) et la grotte de Bois-Ragot (Vienne). *Paléo*, t. 8, p. 81-97.

Grigson C., 1982, Sexing neolithic domestic cattle skulls and horncores, *in: Ageing and sexing animal bones from archeaological sites*, Wilson B., Grigson C., Payne S. (Dir.), p. 25-35 (BAR - British series n°109).

Grousset F., 2001, Les changements abrupts du climat depuis 60 000 ans. *Quaternaire*, t. 12, 4, p. 203-211.

Groves C.P., 1974, *Horses, asses and zebras in the wild*, Devon, David and Charles, 192 p.

Gstalter A., Lazier P., 1996, *Le Bison d'Europe. Mythe et renaissance d'une espèce sauvage*, Le Vigan, TRACES / E&C éditions, 124 p.

Guadelli J.-L., 1987, *Contribution à l'étude des zoocénoses préhistoriques en Aquitaine (Würm ancien et interstade würmien)*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 568 p.

———— 1989, Les chevaux de Solutrée (Saône et Loire, France), *in: Datation et caractérisation des milieux pléistocènes*, Raynal J.-P., Miallier D. (Dir.), Paris, éditions du CNRS, p. 261-336 (Cahiers du Quaternaire n°16, actes des symposium 11 et 17 de la XI° réunion des sciences de la Terre, Clermont-Ferrand, 25-27 mars 1986).

———— 1991, Les chevaux de Solutré (Saône et Loire, France), *in: Datation et caractérisation des milieux pléistocènes. Actes des symposiums 11 et 17 de la 11° R.S.T., Clermont-Ferrand, 1986*, Raynal J.-P., Miallier D. (Dir.), Paris, CNRS éditions, p. 261-336 (Cahiers du quaternaire).

———— 1996, Les cerfs du Würm ancien en Aquitaine. *Paléo*, t. 8, p. 99-108.

———— 1998, Détermination de l'âge des chevaux fossiles et établissement des classes d'âge. *Paléo*, t. 10, p. 87-93.

———— 1999, Quelques clés de détermination des portions pétreuses de temporal de(s) bison(s). Comparaison avec les rochers de *Bos*, *in: Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines*, Brugal J.-P., David F., Enloe J.G., Jaubert J. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 51-62 (Actes du colloque international, Toulouse, juin 1995).

———— 2008, La gélifraction des restes fauniques. Expérimentation et transfert au fossile. *Annales de Paléontologie*, t. 94, p. 121-165.

Guadelli J.-L., Ozouf J.-C., 1994, Etudes expérimentales de l'action du gel sur les restes fauniques: premiers résultats, *in: Taphonomie / Bone modification*, Patou-Mathis M. (Dir.), Treignes (BL), Centre d'Etudes et de Documentation archéologiques, p. 47-56 (Artefacts 9).

Guérin Cl., 1980, *Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles*, Villeurbanne, Département des sciences de la terre, université de Lyon 1, 1182 p. (Document des laboratoires de géologie de Lyon, n°79).

———— 1996a, Famille des *Suidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 40-43 (3° cycle et recherche préhistoire).

———— 1996b, Famille des *Rhinocerotidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 111-121 (3° cycle et recherche préhistoire).

———— 1996c, Famille des *Equidae*, *in: Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Guérin Cl., Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Masson, p. 121-136 (3° cycle et recherche préhistoire).

———— 1998, Mammifères, datations et paléoenvironnements en Préhistoire. *Quaternaire*, t. 9, p. 249-260.

Guérin Cl., Patou-Mathis M., 1996, *Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, Paris, Masson, 292 p. (Préhistoire).

Guérin Cl., Valli A.M.F., 2000, Le gisement pléistocène supérieur de la grotte Jaurens à Nespouls, Corrèze, France : les *Bovidae* (Mammalia, Artiodactyla). *Cahiers Scientifiques*, t. muséum de Lyon, 1, p. 7-39.

Guilday J.E., Parmalee P.W., Tanner D.P., 1962, Aboriginal butchering techniques at the Eschelman Site (36 La 12), Lancaster County, Pennsylvania. *Pennsylvania Archaeologist*, t. 32, 2, p. 59-83.

Guillermin P., 2003, *Etude technologique d'un assemblage lithique extrait d'une collection de ramassage de surface : l'atelier du Ségalar (commune de Verdier, Tarn). Hypothèse d'attribution chrono-culturelle au Gravettien à partir d'une comparaison avec la couche 5 de l'abri des Battuts (commune de Penne, Tarn)*, Toulouse, Le Mirail, mémoire de maîtrise, 177 p.

———— 2004, *Réflexions sur l'interprétation des industries gravettiennes à partir de l'étude typo-technologique d'une occupation spécialisée : la couche E du gisement des Fieux (Miers, Lot).* Toulouse, Toulouse-le Mirail, mémoire de DEA, 149 p.

———— 2006, Les Fieux : une occupation gravettienne du causse quercynois. *Paléo*, t. 18, p. 69-94.

———— 2008, Les "Périgordiens" en Quercy : l'exemple du gisement des Fieux. *Paléo*, t. 20, p. 357-372.

Guillien Y., Laplace G., 1978, Les climats et les Hommes en Europe et en Afrique septentrionale, de 28 000 BP à 10 000 BP. *Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Quaternaire*, t. 4, p. 187-193.

Guillon F., 1986, Brûlés frais ou brûlés secs ?, *in: Anthropologie physique et archéologie*, Duday H., Masset C. (Dir.), paris, Cnrs, p. 191-194 (Actes du Colloque de Toulouse, novembre 1982).

Guthrie R.D., 1980, Bison and Man in North America. *Canadian Journal of Anthropology. Proceeds of the fifth biennial conference of the american quaternary association. Edmonton, septembre 1978*, t. 1, 1, p. 55-73.

H

Habermehl K.-H., 1975, *Die altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2-vollständig neubearbeitete auflage*, Berlin-Hambourg, Verlag Paul Parey.

Haglund W.D., Sorg M.H., 2002, Advances forensic taphonomy purpose, theory, and process, *in: Advences in forensic taphonomy. Method, theory and archaeological perspectives*, Haglund W.D., Sorg M.H. (Dir.), CRP press, p. 3-30.

Hainard R., 1972, *Mammifères sauvages d'Europe. II : Pinnipèdes, Ongulés, Rongeurs, Cétacés*. 2ème édition, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 2 vol., 352 p. (Beautés de la nature).

Hainard R., Perrot J.-L., 1971, *Mammifères sauvages d'Europe. I : Insectivores, Chéiroptères, Carnivores*. 2ème édition, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 320 p. (Beautés de la nature).

Hanson C.B., 1980, Fluvial taphonomic processes : models and experiments, *in: Fossils in the making*, Behrensmeyer A.K., Hill A. (Dir.), Chicago, University of Chicago press, p. 156-181.

Hanson M., Cain C.R., 2007, Examining histology to identify burned bone. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 1902-1913.

Haynes G., 1980, Evidence of scavenging gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones. *Paleobiology*, t. 6, 3, p. 341-351.

———— 1981, Frequencies of spiral and green-bone fractures on ungulates limb bones in modern surface assemblages. *American Antiquity*, t. 1, p. 102-114.

———— 1982, Utilization and skeletal disturbances of north american prey carcasses. *Arctic*, t. 35, 2, p. 266-281.

———— 1983, A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology*, t. 9, 2, p. 164-172.

———— 1988, Mass death and serial predation : comparative taphonomic studies of modern large mammal death sites. *Journal of Archeological Science*, t. 15, p. 219-235.

———— 1991, *Mammoths, mastodonts and elephants : biology, behavior, and the fossil record*, Cambridge / New York, Cambridge University Press, 413 p.

Heard D.C., 1997, Causes of barren-ground caribou migrations and implications to hunters, *in: Caribou and reindeer hunters of the northern hemisphere*, Jackson L.J., Thacker P.T. (Dir.), Aldershot (Aversbury), Worldwide archaeology series, n°6, p. 27-31.

Hedges R.E., 2002, Bone diagenesis : an overview of processes. *Archaeometry*, t. 44, 3, p. 319-328.

Hedges R.E., Millard A.R., 1995, Bones and grounwaters : towards the modelling of diagenetic. *Journal of Archeological Science*, t. 22, p. 155-164.

Hedges R.E., Millard A.R., Pike A.W.G., 1995, Measurements and relationships of diagenetic alteration of bone from three archaeological sites. *Journal of Archeological Science*, t. 22, p. 201-209.

Heintz E., 1970, *Les cervidés villafranchiens de France et d'Espagne*, Paris, éditions du Muséum, 2 vol., 206 p. (mémoires du MNHN).

Henri-Martin L., 1906, Présentation d'ossements utilisés de l'époque moustérienne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 3, p. 155-159.

———— 1909, Désarticulation de quelques régions chez les ruminants et le cheval à l'époque moustérienne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 6, p. 303-310.

Henry A., Costamagno S., 2006, Cycle de nomadisation et activités saisonnières d'un groupe évenk de la région de l'Amour (Sibérie sud-orientale), *in: Les civilisations du renne d'hier et d'auhourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Drucker D., Vaté V. (Dir.), communication présentée dans le cadre des "XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes ; Juan-les-Pins, octobre 2006".

Henry C., Lafontaine L., Mouches A., 1988, *Le Blaireau (Meles meles Linnaeus, 1758)*, Nort-sur-Erdre, SFEPM, 35 p. (Encyclopédie des carnivores de France. Espèces sauvages ou errantes, indigènes ou introduites, en métropole et dans les DOM-TOM).

Herrmann B., 1977, On histological investigations of cremated human remains. *Journal of Human Evolution*, t. 6, p. 101-103.

Hersteinsson P., Macdonald D.W., 1992, Interspecific competition and the geographical distribution of red and arctic foxes *Vulpes vulpes* and *Alopex lagopus*. *Oikos*, t. 64, p. 505-515.

Hill A., 1976, On carnivore and weathering damage to bone. *Current Anthropology*, t. 17, 2, p. 335-336.

———— 1979a, Butchery and natural disarticulation : an investigatory technique. *American Antiquity*, t. 44, 4, p. 739-744.

———— 1979b, Disarticulation and scattering of mammal skeletons. *Paleobiology*, t. 5, 3, p. 261-274.

———— 1983, Hyenas and early hominids, *in: Animals and archaeology : 1- Hunters and their prey*, Clutton-Brock J., Grigson C. (Dir.), Oxford, BAR international series 163, p. 87-92.

———— 1989, Bone modification by modern spotted hyenas, *in: Bone modification*, Bonnichsen R.e.S., M. (Dir.), Orono, Institut for quaternary studies (university of Maine), p. 169-178.

Hill A., Behrensmeyer A.K., 1984, Disarticulation patterns of some modern East african mammals. *Paleobiology*, t. 10, 3, p. 366-376.

———— 1985, Natural disarticulation and bison butchery. *American Antiquity*, t. 50, 1, p. 141-145.

Hiller J.C., Collins M.J., Chamberlain A.T., Wess T.J., 2004, Small-angle X-ray scattering : a high-throughput technique for investigating archaeological bone preservation. *Journal of Archeological Science*, t. 31, p. 1349-1359.

Hissa R., 1997, Physiology of the European bear (*Ursus arctos arctos*). *Annales Zoologici Fennici*, t. 34, p. 267-287.

Hockett B.S., 1991, Toward distinguishing human and raptor patterning on leporid bones. *American Antiquity*, t. 56, 4, p. 667-679.

———— 1996, Corroded, thinned and polished bones created by Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) : taphonomic implications for archaeological interpretation. *Journal of Archeological Science*, t. 23, p. 587-591.

Hofer H., Mills G., 1998, Worlwide distribution of Hyenas, *in: Hyenas. Status, survey and conservation action plan*, Hofer H., Mills G. (Dir.), Gland (Suisse) et Cambridge (UK), IUCN/SSC, p. 154.

Hoffecker J.F., Baryshnikov G., Potapova O., 1991, Vertebrate remains from the mousterian site of Il'skaya I (northern caucasus, USSR) : New analysis and interpretation. *Journal of Archeological Science*, t. 18, p. 113-147.

Horwitz L.K., 1998, The influence of prey body size on patterns of bone distribution and representation in a striped hyena den, *in: Economie préhistorique : les comportements de*

subsistance au Paléolithique, Brugal J.-P., Meignen L., Patou-Mathis M. (Dir.), Sophia-Antipolis, A.P.D.C.A., p. 31-42 (Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18).

Horwitz L.K., Goldberg P., 1989, A study of Pleistocene and Holocene hyena coprolithes. *Journal of Archeological Science*, t. 16, p. 71-94.

Horwitz L.K., Smith P., 1988, The effects of stripped hyena activity on human remains. *Journal of Archeological Science*, t. 15, p. 471-481.

Hugues A.R., 1958, Hyaenas versus australopithecines as agents of bone accumulation. *American Journal of Physical Anthropology*, t. 12, p. 467-486.

Hugues F., 1997, L'ours en parc zoologique, *in: L'Homme et l'Ours*, Tillet T., Binford L.R. (Dir.), Auberives-en-Royans, Actes du colloque international, Auberives-en-Royan, novembre 1997, p. n. p.

Huguet R., 1998, Etude archéologique de l'unité GII du complexe de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos, Espagne), *in: Economie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*, Brugal J.-P., Meignen L., Patou-Mathis M. (Dir.), Sophia-Antipolis, A.P.D.C.A., p. 163-172 (Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18).

Huguet R., Cáceres I., Díez C., Rosell J., 1999, Estudio tafonómico y zooarqueológico de los restos óseos de macromamíferos de la unidad GII de Galería (Sierra de Atapuerca), *in: Atapuerca: ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, Carbonell E., Rosas A., Díez J.C. (Dir.), [Valladolid], Consejería de Educación y Cultura, p. 245-264 (Arqueología en Castilla y León. Memorias ; 7).

I

Ioannidou E., 2003, Taphonomy of Animal Bones: Species, Sex, Age and Breed Variability of Sheep, Cattle and Pig Bone Density. *Journal of Archeological Science*, t. 30, 3, p. 355-365.

Isaac G., 1983, Bones in contention : competiting explanation for the juxtaposition of early pleistocene artifacts and faunal remains, *in: Animals and archaeology : 1- Hunters and their prey*, Clutton-Brock J., Grigson C. (Dir.), Oxford, BAR international series 163, p. 3-19.

J

Jarry M., 2007, *Cultures et environnements paléolithiques : mobilités et gestions des territoires des chasseurs-cueilleurs en Quercy*, Toulouse, 338 p. (rapport final de l'ACR Quercy).

Jarry M., Salmon C., 2003, "Les Fieux", Miers (Lot), rapport de diagnostic archéologique, *in*: *midi-pyrénées*, 2003, p. 15.

Jaubert J., 1984, *Contribution à l'étude du Paléolithique ancien et moyen des Causses*, Paris, Paris I, doctorat, 625 p.

———— 1997, Le paléolithique moyen du Quercy : bilan socio-économique. *Bulletin de Préhistoire du Sud-Ouest. Nouvelles études*, t. 4, 2, p. 103-119.

———— 1999, *Chasseurs et artisans du Moustérien. Histoire de la France préhistorique de -250000 à -30000 ans*, Paris, La maison des roches, 155 p.

Jaubert J., Brugal J.-P., 1990, Contribution à l'étude du mode de vie au Paléolithique moyen : les chasseurs d'Aurochs de La Borde, *in: Les chasseurs d'Aurochs de la Borde*, Jaubert J., Lorblanchet M., Laville H., Slott-Moller R., Turq A., Brugal J.-Ph. (Dir.), Paris, La maison des sciences de l'Homme, p. 127-145.

Jaubert J., Brugal J.-P., Chalard P., Diot M.-F., Falguères C., Jarry M., 2001, Un site moustérien de type Quina dans la vallée du Célé. *Gallia Préhistoire*, t. 43, p. 1-99.

Jaubert J., Hublin J.-J., McPherron J.P., Sorressi M., Bordes J.-G., Claud E., Cochard D., Delagnes A., Mallye J.-B., Michel A., Niclot M., Niven L., Park S.-J., Rendu W., Richter D., Richards M.P., Richter D., Steele T.E., Texier J.-P., Thiébaut C., 2008, Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien à Jonzac (Charente-Maritime) : premiers résultats des campagnes 2004-2006, *in: Les Sociétés du Paléolithique dans un Grand Sud-Ouest de la France: nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes*, Jaubert J., Bordes J.-G., Ortega I. (Dir.), Paris, Société Préhistorique Française, p. 203-243 (Mémoire de la société préhistorique française).

Jaubert J., Kervazo B., Bahain J.-J., Brugal J.-P., Chalard P., Falgueres C., Jarry M., Lemorini C., Louchart A., Maksud F., Mourre V., Quinif Y., Thiébaut C., 2005, Coudoulous I (Tour-de-

Faure, Lot), site du Pléistocène moyen en Quercy : bilan pluridisciplinaire, *in: Les premiers peuplements en Europe. Colloque international de Rennes, 22-25 septembre 2003*, Molines N., Moncel M.-H., Monnier J.-L. (Dir.), Oxford, BAR international series 1364, p. 227-251.

Jaubert J., Lorblanchet M., Laville H., Slott-Moller R., Turq A., Brugal J.-P., 1990, *Les chasseurs d'Aurochs de la Borde*, Paris, La maison des sciences de l'Homme, 157 p. (Documents d'Archéologie Française).

Jeannet M., 1978, Recherches sur les rongeurs quaternaires en 1978. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, t. 16, p. 71-74.

———— *Miers, grotte des Fieux. Rapport préliminaire sur la microfaune de la couche K*, 16 p.

———— sous presse, Microfaune et climatologie dans le Pléistocène moyen et supérieur du Quercy, *in: Modalités d'occupations et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, Jarry M., Brugal J.-P., Ferrier C. (Dir.), Paléo supplément

Johnson E., 1983, A framework for interpretation in bone technology, *in: Carnivores, human scavengers and predators : a question of bone technology*, LeMoine G.M., MacEachern A.S. (Dir.), Calgary, The archaeological association of the University of Calgary, p. 55-93.

———— 1985, Current developments in bone technology, *in: Advances in archaeological method and theory*, Schiffer B. (Dir.), Orlando (Floride), Academic press, p. 157-235.

Johnson E., Bement L.C., 2009, Bison butchery at Copper, a Folsom site on the southern plains. *Journal of Archeological Science*, t. 36, p. 1430-1446.

Joly D., March R., 2003, Etude des ossements brûlés : essai de corrélation de méthodes pour la détermination des températures, *in: Le feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Ages des métaux*, Frère-Sautot M.-C. (Dir.), Acte du colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, p. 299-310.

Jones K.T., 1983, forager archaeology : the Aché of eastern Paraguay, *in: Carnivores, human scavengers and predators : a question of bone techonology*, Lemoine G.M., MacEachern A.S. (Dir.), calgary (Canada), archaeological association, university of Calgary, p. 171-191.

———— 1993, The archaeological structure of a short-term camp, *in: From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*, Hudson J. (Dir.), Carbondale (US), Center for archaeological investigations ; southern Illinois university, p. 101-114.

Jones K.T., Metcalfe D., 1988, Bare bones archaeology : bone marrow indices and efficiency. *Journal of Archeological Science*, t. 15, p. 415-423.

Juana de S., Galan A.B., Domínguez-Rodrigo M., 2010, Taphonomic identification of cut marks made with lithic handaxes : an experimental study. *Journal of Archeological Science*, t. 37, p. 1841-1850.

K

Kapel C.M.O., 1999, Diet of arctic foxes (*Alopex lagopus*) in Greenland. *Arctic*, t. 52, 3, p. 289-293.

Karlin C., Tchesnokov Y., 2007, Notes sur quelques procédés de récupération de la graisse de renne : approche ethnoarchéologique, *in: Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Vaté V. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 309-323 (Actes des XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - 2006 -).

Kehoe T.F., Kehoe A.B., 1960, Observations on the butchering technic at a prehistoric bison-kill in Montana. *American Antiquity*, t. 25, 3, p. 420-423.

Kent S., 1993, Variability in faunal assemblages : the influence of hunting skill, dogs, and mode of cooking on faunal remains at a sedentary Kalahari community. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 12, p. 323-285.

Klaric L., 2003, *L'unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de la Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brassempouy et du Cirque de la Patrie*, Paris, Paris I-Sorbonne, doctorat, 426 p.

———— 2008, Anciennes et nouvelles hypothèses d'interprétations du Gravettien moyen en France : la question de la place des industries à burins du Raysse au sein de la mosaïque gravettienne. *Paléo*, t. 20, p. 257-276.

Klein R.G., 1975, Paleoanthropological implications of the nonarchaeological bone assemblage from Swartklip I, South-Western Cape province, South Africa. *Quaternary Research*, t. 5, p. 275-288.

———— 1988, The interpretation of mammalian faunas from stone-age archaeological sites, with special reference to sites in the southern cape province, South Africa, *in: Fossils in the making : vertebrate taphonomy and paleocology*, Behrensmeyer A.K., Hill A.P. (Dir.), Chicago, University of Chicago Press, p. 223-246.

———— 1989, Why does skeletal part representation differ between smaller and larger bovids at Klasies River Mouth and other archaeological sites ? *Journal of Archeological Science*, t. 6, p. 363-381.

Klein R.G., Cruz-Uribe K., 1983, The computation of ungulate age (mortality) profiles from dental crown heights. *Paleobiology*, t. 9, 1, p. 70-78.

———— 1984, *The analysis of animal bones from archaeological sites*, Chicago, the university of Chicago Press, 266 p. (Prehistoric archaeology and ecology series).

Klein R.G., Wolf C., Freeman L., Allwarden K., 1981, The use of dental crowns for constructing age profiles of red deer and similar species in archaeological sample. *Journal of Archeological Science*, t. 8, p. 1-31.

Klingel H., 1982, Social organization of feral horses. *Journal of Reproduction and Fertility*, t. supplément 32, p. 89-95.

Knecht H., 1991, The role of innovation in changing Early Upper Paleolithic organic projectile technologies. *Technique et Culture*, t. 17-18, p. 115-144.

———— 1993, Early Upper Palaeolithic approaches to bone and antler projectile technology, *in: Hunting and animal exploitation in the Later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia*, Larsen Peterkin G., Bricker H.M., Mellars P. (Dir.), Archaeological Papers of the American Anthropological Association, p. 33-47.

Koby F.E., 1951, L'ours des cavernes et les Paléolithiques. *L'Anthropologie*, t. 55, 3-4, p. 304-308.

Kreeger T.J., 2003, The internal wolf : physiology, pathology, and pharmacology, *in: Wolves. Behavior, ecology, and conservation*, Mech L.D., Boitani L. (Dir.), Chicago, University of Chicago Press, p. 192-217.

Kreutzer L.A., 1992, Bison and deer bone mineral densities : comparisons and implications for the interpretation of archaeological faunas. *Journal of Archeological Science*, t. 19, p. 271-294.

Kruuk H., 1972, *The spotted hyena. A study of predation and social behaviour*, Chicago, The university of Chicago press, 335 p. (Wildlife behavior and ecology series).

Kuhn B.F., Berger L.R., Skinner J.D., 2009, Variation in tooth mark frequencies on long bones from the assemblages of all three extant bone-collecting hyaenids. *Journal of Archeological Science*, t. 36, p. 297-307.

Kurt F., 1990, True bears, sloth bear, Malayan sun bear, spectacled bear, *in: Encyclopedia of mammals*, Grizmiek B.D. (Dir.), New-York, Mc Graw-Hill Publishing Company, p. 480-505.

Kurtén B., 1953, *On the variation and population dynamic of fossil and recent mammal populations*, Helsingforsiae, Societas pro fauna et flora fennica, 122 p. (Acta zoologica fennica).

L

Labrid M., 1986, *La Martre (Martes martes Linnaeus, 1758)*, Nort-sur-Erdre, SFEPM, 22 p. (Encyclopédie des carnivores de France. Espèces sauvages ou errantes, indigènes ou introduites, en métropole et dans les DOM-TOM).

Lacruz R., Maude G., 2005, Bone accumulations at Brown Hyena (*Parahyaena brunnea*) den sites in the Makgadigakgadi Pans, Northern Botswana : taphonomic, behavioral and palaeoecological implications. *Journal of Taphonomy*, t. 3, 1, p. 43-53.

Lagalisse Y.A.L., 2002, *Etude coproscopique du régime alimentaire d'une population d'ours bruns (Ursus arctos) réintroduite dans les Pyrénées (1996-1999)*, Toulouse, université Paul Sabatier, 96 p.

Lam Y.M., 1992, Variability in the behaviour of spotted hyenas as taphonomic agents. *Journal of Archeological Science*, t. 19, p. 389-406.

Lam Y.M., Chen X., Marean C.W., Frey C.J., 1998, Bone density and long bone representation in archaeological faunas : comparing results from CT and photon densitometry. *Journal of Aarcheological Science*, t. 25, p. 559-570.

Lam Y.M., Chen X., Pearson O.M., 1999, Intertaxonomic variability in patterns of bone density and the differential representation of bovid, cervid, and equid elements in the archaeological record. *American Antiquity*, t. 64, 2, p. 343-362.

Lam Y.M., Pearson O.M., 2004, The fallibility of bone density values and their use in archaeological analyses. *Journal of Taphonomy*, t. 2, 2, p. 99-116.

———— 2005, Bone density studies and the interpretation of the faunal record. *Evolutionary Anthropology*, t. 14, p. 99-108.

Lam Y.M., Pearson O.M., Marean C.W., Chen X., 2003, Bone density studies in zooarchaeology. *Journal of Archeological Science*, t. 30, p. 1701-1708.

Landry J.-M., 2006, *Le loup*, Paris, Delachaux et Niestlé, 240 p. (les sentiers du naturalistes) -3° édition-.

Landt M.J., 2007, Tooth marks and human consumption : ethnoarchaeological mastication research among foragers of the Central African Republic. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 1629-1640.

Langlois A., 2004, *Au sujet du Cheval de la Micoque (Dordogne) et des comportements humains de subsistance au Pléistocène moyen dans le Nord-Est de l'Aquitaine*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 383 p.

Lansing S.W., Cooper S.M., Boydstin E.E., Holekamp K.E., 2009, Taphonomic and zooarchaeological implications of spotted hyena (*Crocuta crocuta*) bone accumulations in Kenya : a modern behavioral ecological approach. *Paleobiology*, t. 35, 2, p. 289-309.

Laquay G., 1981, *Recherches sur les faunes du Würm I en Périgord*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 506 p.

Larivière S., Pasitschniak-Arts M., 1996, Vulpes vulpes. *Mammalian Species*, t. 537, p. 1-11.

Larkin N.R., Alexander J., Lewis M.D., 2000, Using experimental studies of recent faecal material to examine hyaena coprolithes from the West Runton Freswater bed, Norfolk, U.K. *Journal of Archeological Science*, t. 27, p. 19-31.

Laroulandie V., 2000, *Taphonomie et archéozoologie des Oiseaux en grotte : applications aux site Paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe-Saunière (Dordogne) et de La Vache (Ariège)*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 396 p.

———— 2001, Les traces liées à la boucherie, à la cuisson et à la consommation d'oiseaux. Apport de l'expérimentation, *in: Préhistoire et approche expérimentale*, Bourguignon L., Ortega I., Frère-Sautot C. (Dir.), Montagnac, Monique Mergoil, p. 97-108 (Préhistoires ; 5).

———— 2004, Anthropogenic versus non anthropogenic bird bone assemblages : new criteria for their distinction, *in: Biosphere to lithosphere. New studies in vertebrate taphonomy*, O'Connor T. (Dir.), Oxford, Oxbow book, p. 25-30 (Proceedings of the 9th ICAZ conference, Durham 2002).

———— 2009, De la plume à l'oeuf : exploitation des ressources aviaires au Magdalénien dans le sud de la France, *in: In search of total animal exploitation. Case studies in Upper Paleolithic and Mesolithic*, Fontana L., Chauvière F.-X., Bridault A. (Dir.), Oxford, BAR international series 2040, p. 71-89.

Laroulandie V., Costamagno S., Cochard D., Mallye J.-B., Beauval C., Castel J.-C., Ferrié J.-G., Gourichon L., Rendu W., 2008, Quand désarticuler laisse des traces : le cas de l'hyperextension du coude. *Annales de Paléontologie*, t. 94, p. 287-302.

Lateur N., 2008, *Les dents de Cervus elaphus de l'aven de l'Arquet (Barjac, 30). Etudes paléobiologiques : déterminations et structures des populations fossiles.*, Aix-en-Provence, Aix-Marseille I, master 1, 90 p.

Lavrillier A., 2007, Gestion duelle de l'espace à long terme chez les Evenks éleveurs de rennes et chasseurs des monts Stanovoï : interférences ou cohérences des zones sauvages et humanisées, *in: Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Vaté V. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 65-88 (Actes des XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - 2006 -).

Le Petit Robert. 1 - langue française, 2003, Paris.
Lebon M., 2009, Caractérisation des ossements chauffés en contexte archéologique. Etude comparative de matériel moderne et fossile par spectroscopie infrarouge, *in: Palethnologie. Taphonomie de la combustion des résidus organiques en contexte archéologique*, Théry-Parisot I., Chabal L., Costamagno S. (Dir.), p. 149-162 (actes de la table ronde, 27-29 mai 2008, Cépam).
Leechman D., 1951, Bone grease. *American Antiquity*, t. 16, 4, p. 355-356.
Legendre S., 1988, *Les communautés de mammifères du Paléogène (Eocène supérieur et Oligocène) d'Europe occidentale : structures, milieux et évolution*, Montpellier, université de Montpellier, doctorat, 263 (2 vol.) p.
Leroi-Gourhan A., 1936, *La civilisation du renne*, Paris, Gallimard, 179 p. (Coll. Géographie humaine, 7).
———— 1959, Résultats de l'analyse polliniques de la grotte d'Isturitz. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 56, p. 619-624.
Leroy-Prost C., 2002, 7. Fiche canines de Carnivores, *in: Cahier X : Retouchoirs, compresseurs, percuteurs ... Objets à impressions et éraillures*, Patou-Mathis M. (Dir.), Paris, Société préhistorique française, p. 99-104 (Industrie de l'os préhistorique).
Letourneux C., 2003, *Devine qui est venu dîner à Brassempouy ? Approche taphonomique pour une interprétation archéozoologique des vestiges osseux de l'Aurignacien ancien de la grotte des Hyènes (Brassempouy, Landes)*, Paris, Paris I - Sorbonne, doctorat, 421 p.
Letourneux C., Pétillon J.-M., 2008, Hunting lesions caused by osseous projectile points : experimental results and archaeological implications. *Journal of Archeological Science*, t. 35, p. 2849-2862.
Levine M.A., 1998, Eating horses : the evolutionary significance of hippophagy. *Antiquity*, t. 72, 275, p. 90-100.
Liolios D., 1999, *Variabilité et caractéristique du travail des matières osseuses au début de l'Aurignacien. Approche technologique et économique*, Paris, Paris X, doctorat, 360 p.
Lloyd H.G., 1980, *The red fox*, London, Batsford, 320 p.
Lopez-Gonzalez F., Grandal-d'Anglade A., Vidal-Romani J.R., 2006, Deciphering bone depositional sequences in caves through the study of manganese coatings. *Journal of Archeological Science*, t. 33, p. 707-717.
Lorblanchet M., 1984, Grotte des Fieux, *in: L'art des cavernes. Atlas des grottes ornées paléolithiques françaises*, Paris, Ministère de la culture, p. 490-494.
———— 2004, *La grotte ornée des Fieux (Miers - Lot)*, Promosaf, 8 p.
———— 2010, *Art pariétal. Grottes ornées du Quercy*, Rodez, éd. du Rouergue, 447 p.
Loring S., 1997, On the trail to the caribou house : some reflections on Innu caribou hunters in northern Ntessinan (Labrador), *in: Caribou and reindeer hunters of the northern hemisphere*, Jackson L.J., Thacker P.T. (Dir.), Aldershot, Aververbury wordwide archaeology, p. 185-220.
Lubinski P.M., 2001, A comparison of methods for evaluating ungulate mortality distributions, *in: Innovations in assessing season of capture, age and sex of archaeofaunas*, Pike-Tay A. (Dir.), Grenoble, Archaeozoologia, p. 121-133.
Lucas G., 2000, Les lamelles Dufour du Flageolet I (Bézenac, Dordogne) dans le contexte aurignacien. *Paléo*, t. 9, p. 191-219.
Lupo K.D., 1994, Butchering marks and carcass acquisition strategies: distinguishing hunting from scavenging in archaeological contexts. *Journal of Archeological Science*, t. 21, 6, p. 827-837.
———— 1995, Hadza bone assemblages and hyena attrition : an ethnographic example of the influence of cooking and mode of discard on the intensity of scavenger ravaging. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 14, p. 288-314.
———— 1998, Experimentally derived extraction rates for marrow : implications for body part exploitation strategies of Plio-Pleistocene hominid scavengers. *Journal of Archeological Science*, t. 25, p. 657-675.
Lupo K.D., O'Connell J.F., 2002, Cut and tooth mark distributions on large animal bones: ethnoarchaeological data from the Hadza and their implications for current ideas about early human carnivory. *Journal of Archeological Science*, t. 29, 1, p. 85-109.

Lupo K.D., Schmitt D.N., 1997, Experiments in bone boiling : nutritional returns and archaeological reflections. *Anthropozoologica*, t. 25-26, p. 137-144.
———— 2005, Small prey hunting technology and zooarchaeological measures of taxonomic diversity and abundance : ethnoarchaeological evidence from Central African forest foragers. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 24, p. 335-353.
Lyman R.L., 1979, Available meat from faunal remains : a consideration of techniques. *American Antiquity*, t. 44, 3, p. 536-545.
———— 1984a, Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 3, p. 259-299.
———— 1984b, Broken bones, bone expediency tools and bone pseudotools. lessons from the blast zone around mount St. Helens, Washington. *American Antiquity*, t. 49, 2, p. 315-333.
———— 1985, Bone frequencies, differential transport, and the MGUI. *Journal of Archeological Science*, t. 12, p. 221-236.
———— 1987, Archeofaunas and butchery studies : a taphonomic perspective, *in: Advances in archaeological method and theory, vol. 12*, Shiffer M.B. (Dir.), p. 249-337.
———— 1992a, The effects of structural density on marmot skeletal part representation in archaeological sites. *Journal of Archeological Science*, t. 19, p. 557-573.
———— 1992b, Prehistoric seal and sea-lion butchering on the southern Northwest Coast. *American Antiquity*, t. 57, 2, p. 246-261.
———— 1993, Density-mediated attrition of bone assemblages : new insights, *in: From bones to behavior*, Hudson J. (Dir.), Carbondale IL (US), Center for archaeological Investigations - Southern Illinois University, p. 324-341 (Occasional Paper, 21).
———— 1994a, Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity*, t. 59, 1, p. 36-71.
———— 1994b, *Vertebrate taphonomy*, Cambridge, Cambridge Univ. Press, 524 p. (Cambridge manuals in archaeology).
———— 2004, The concept of equifinality in taphonomy. *Journal of Taphonomy*, t. 2, 1, p. 15-26.
———— 2005, analyzing cut marks : lessons from artiodactyl remains in the northwestern United States. *Journal of Archeological Science*, t. 32, p. 1722-1732.
———— 2008, *Quantitative paleozoology*, Cambridge, Cambridge university press, 348 p. (cambridge manuals in archaeology).
Lyman R.L., Fox G.L., 1989, A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *Journal of Archeological Science*, t. 16, p. 293-317.
Lyman R.L., O'Brien M.J., 1987, Plow-zone zooarchaeology : fragmentation and identifiability. *Journal of Field Archaeology*, t. 14, 4, p. 493-498.
Lyon P.J., 1970, Differential bone destruction : an ethnographic example. *American Antiquity*, t. 35, 2, p. 213-215.

M

Madrigal T.C., Zimmermann Holt J., 2002, White-tailed deer meat and marrow return rates and their application to Eastern Woodlands archaeology. *American Antiquity*, t. 67, 4, p. 745-759.
Magniez P., 2010, *Etude paléontologique des Artiodactyles de la grotte Tournal (Bize-Minervois, Aude, France). Etude taphonomique, archéozoologique et paléoécologique des grands mammifères dans leur cadre biostratigraphique et paléoenvironnemental*, Perpignan, université de Perpignan, doctorat, 914 p.
Malerba G., Giacobini G., 2002, Fiches éclats diaphysaires avec marques transversales d'utilisation, *in: Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. Cahier X : os à impressions et éraillures*, Patou-Mathis M., Cattelain P., Ramseyer D. (Dir.), Treignes, CEDARC, p. 29-37.
Malet C., 2007, L'alimentation lipidique en milieu froid, *in: Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Vaté V. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 295-308 (Actes des XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - 2006 -).
Mallye J.-B., 2007, *Les restes de blaireau en contexte archéologique : taphonomie, archéozoologie et éléments de discussion des séquences préhistoriques*, Bordeaux, Université de Bordeaux I, doctorat, 544 p.

Mallye J.-B., Cochard D., Laroulandie V., 2008, Accumulations osseuses en périphérie de terriers de petits carnivores : les stigmates de prédation et de fréquentation. *Annales de Paléontologie*, t. 94, p. 187-208.

Mallye J.-B., Costamagno S., Laroulandie V., Beauval C., 2009a, Impact des processus périglaciaires sur la préservation des ossements. *Les nouvelles de l'Archéologie ; programmes expérimentaux en taphonomie*, t. 118, p. 26-31.

Mallye J.-B., Mourre V., Thiébaut C., Costamagno S., Claud E., 2009b, Les retouchoirs et autres "os à impressions et éraillures" : caractérisation et fonctionnement, *in: Des traces et des Hommes*, Thiébaut C. (Dir.), p. 213-230 (rapport de PCR).

Manchi S., Swenson J.E., 2005, Denning behaviour of scandinavian brown bears *Ursus arctos*. *Wildlife Biology*, t. 11, 2, p. 123-132.

Marean C.W., 1998, A critique of the evidence for scavenging by Neandertals and early modern humans : new data from Kobeh cave (Zagros mountains, Iran) and Die Kelders cave 1 layer 10 (South Africa). *Journal of Human Evolution*, t. 35, p. 111-136.

Marean C.W., Abe Y., Nilssen P.J., Stone E.C., 2001, Estimating the minimum number of skeletal elements (MNE) in zooarchaology : a review and a new image-analysis GIS approach. *American Antiquity*, t. 66, 2, p. 333-348.

Marean C.W., Assefa Z., 1999, Zooarcheological evidence for the faunal exploitation behavior of Neandertals and early modern humans. *Evolutionary Anthropology*, t. 8, 1, p. 22-37.

Marean C.W., Bertino L., 1994, Intrasite spatial analysis of bone : substrating the effect of secondary carnivore consumers. *American Antiquity*, t. 59, 4, p. 748-768.

Marean C.W., Cleghorn N., 2003, Large mammal skeletal element transport : applying foraging theory in a complex taphonomic system. *Journal of Taphonomy*, t. 1, 1, p. 15-42.

Marean C.W., Domínguez-Rodrigo M., Pickering T.R., 2004, Skeletal element equifinality in zooarchaeology begind with method : the evolution and status of the "shaft critique". *Journal of Taphonomy*, t. 2, 2, p. 69-98.

Marean C.W., Frey C.J., 1997, Animal bones from caves to cities : reverse utility curves as methodological artifacts. *American Antiquity*, t. 62, 4, p. 698-711.

Marean C.W., Kim S.Y., 1998, Mousterian large-mammal remains from Kobeh cave : behavioral implications for Neanderthals and early modern humans. *Current Anthropology*, t. 39, supplement, p. 79-113.

Marean C.W., Spencer L.M., 1991, Impact of carnivore ravaging on zooarchaeological measures of element abundance. *American Antiquity*, t. 56, 4, p. 645-658.

Marean C.W., Spencer L.M., Blumenschine R.J., Capaldo S.D., 1992, Captive hyaena bone choice and destruction, the schlepp effect and Olduvai archaeofaunas. *Journal of Archeological Science*, t. 19, p. 101-121.

Mariezkurrena K., 1983, contribución al conocimiento del desarollo de la dentición y el esqueleto postcraneal de *Cervus elaphus*. *Munibe*, t. 35, 3-4, p. 149-202.

Marin Arroyo A.B., Fosse P., Vigne J.-D., 2009, Probable evidences of bone accumulation by Pliestocene bearded vulture at the archaeological site of El Miron Cave (Spain). *Journal of Archeological Science*, t. 36, p. 284-296.

Marra A.C., Villa P., Beauval C., Bonfiglio L., Goldberg P., 2004, Same predator, variable prey : taphonomy of two Upper Pleistocene hyena dens in Sicily and SW France. *Revue de Paléobiologie*, t. 23, 2, p. 787-801.

Marshall F., 1993, Food sharing and the faunal record, *in: From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*, Hudson J. (Dir.), Carbondale (US), Center for archaeological investigations ; southern Illinois university, p. 228-246.

Marshall F., Pilgram T., 1991, Meat versus within-bone nutrients : another look at the meaning of body part representation in archaeological sites. *Journal of Archeological Science*, t. 18, p. 149-163.

Marshall L., 1989, Bone modification and 'laws of burial', *in : Bone modification*, Bonnichsen R., Sorg M.H. (Dir.), Orono, center for the study of first americans, university of Maine, p. 7-24 (peopling of the americas publications).

Martinez G., 2009, Human chewing bone surface modification and processing of small and medium prey amongst the Nukak (foragers of the Colombian Amazon). *Journal of Taphonomy*, t. 7, 1, p. 1-20.

Mason R.D., Peterson M.L., Tiffany J.A., 1998, Weighing vs. counting : measurement reliability and the california school of midden analysis. *American Antiquity*, t. 63, 2, p. 303-324.

Mateos Cachorro A., 2000-2001, Fracturation anthropique intentionnelle sur mandibules et phalanges dans le niveau VIII de la grotte de Las Caldas (Asturies, Espagne). *Préhistoire Européenne*, t. 16-17, p. 255-270.

———— 2005, Meat and fat : intensive exploitation strategies in the Upper Palaeolithic approached from bone fracture analysis, *in: The zooarchaeology of fats, oils, milk and dairying*, Mulville J., Outram A.K. (Dir.), Oxford, Oxbow, p. 150-159 (Proceedings of the 9th Conference of the International Council for Archaeozoology, Durham 2002).

Maureille B., 2009, Description préliminaire des vestiges humains du Paléolithique moyen des Fieux, *in : Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du site. Fouille programmée pluriannuelle 2007-2009. Rapport final*, Mourre V. (Dir.), p. 69-73.

McCuaig Balkwill D., Cumbaa S.L., 1992, *A guide to the identification of post-cranial bones of Bos taurus and Bison bison*, Otawa, Canadian museum of nature, 277 p. (Syllogeus, 71).

McDonald J.N., 1981, *North american bison : their classification and evolution*, Berkeley / Los Angeles, University of California Press, 316 p.

McKee D.F., 1985, The utilization of bison fetal bones and mandibles in a study of seasonality at the River Bend Site (48NA202). *The Wyoming Archaeologist*, t. 28, 1-2, p. 29-38.

Mech L.D., 1974, Canis lupus. *Mammalian Species*, t. 37, p. 1-6.

Mech L.D., Boitani L., 2003, Wolf social ecology, *in: Wolves. Behavior, ecology, and conservation*, Mech L.D., Boitani L. (Dir.), Chicago, University of Chicago Press, p. 1-34.

Mech L.D., Peterson R.O., 2003, Wolf-prey relation, *in: Wolves. Behavior, ecology, and conservation*, Mech L.D., Boitani L. (Dir.), Chicago, University of Chicago Press, p. 131-157.

Meia J.-S., 2003, *Le Renard. Description, comportement, vie sociale, mythologie, observation*, Paris, Delachaux et Niestlé, 180 p. (Les sentiers du naturaliste).

Mellars P., 1969, The Chronology of Mousterian industries in the Perigord region of South-West France. *Proceedings of the Prehistoric Society*, t. 35, p. 134-171.

———— 1989, Major issues in the emergence of modern humans. *Current Anthropology*, t. 30, p. 349-385.

———— 1996, *The Neandertal legacy*, Princeton, Princeton university press, 490 p.

———— 2004, Reindeer specialization in the early upper paleolithic : the evidence from south-west France. *Journal of Archeological Science*, t. 31, p. 613-617.

Meltzer D.J., Leonard R.D., Stratton S.K., 1992, The relationship between sample size and diversity in archaeological assemblages. *Journal of Archeological Science*, t. 19, p. 375-387.

Mentzer S.M., 2009, Bone as fuel source : the effects of initial fragment size distribution, *in : Gestion des combustibles et statut des sites au Paléolithique et au Mésolithique*, Théry-Parisot I., Costamagno S., Henry A. (Dir.), Oxford, BAR International Series 1914, p. 37-45 (actes du XV congrès IUSPP, Lisbonne, septembre 2006).

Méroc L., 1967, Informations archéologiques de Midi-Pyrénées. *Gallia Préhistoire*, t. X, 2, p. 406-407.

Metcalfe D., Jones K.T., 1988, A reconsideration of animal body-part utility indices. *American Antiquity*, t. 53, 3, p. 486-504.

Miller F.L., 1974, *Biology of the Kaminuriak population of barren-ground caribou. Part 2 : dentition as an indicator of age and sex ; composition and socialization of the population*, Otawa, Canadian wildlife service, 87 p. (report series number 31).

Miller S.J., 1994, Biological agents of bone modification, *in: Taphonomie / Bone modification*, Patou-Mathis M. (Dir.), Treignes (BL), Centre d'Etudes et de Documentation archéologiques, p. 67-75 (Artefacts 9).

Mills M.G.L., 1989, The comparative behavioral ecology of hyenas : the importance of diet and food dispersion, *in : Carnivore behavior, ecology, and evolution*, Gittleman J.L. (Dir.), London, Chapman and Hall, p. 125-142.

Mills M.G.L., Mills M.E.J., 1977, The analysis of bones collected at hyaena dens in the Kalahari Gemsbok National Parks (Mammalia : Carnivora). *Annals of the Transvaal Museum*, t. 30, p. 145-155.

Milo R.G., 1998, Evidence for hominid predation at Klasies River Mouth, South Africa, and its implications for the behaviour of early modern humans. *Journal of Archeological Science*, t. 25, p. 99-133.

Mohr E., 1971, *the asiatic wild horse*, London, Allen and Co, 124 p.

Monahan C.M., 1998, The Hadza carcass debate revisited and its archeaological implications. *Journal of Archeological Science*, t. 25, p. 405-424.

Monchot H., Gendron D., 2009, Disentangling long bones of foxes (*Vulpes vulpes* and *Alopex lagopus*) from arctic archaeological sites. *Journal of Archeological Science*, t. 37, p. 799-805.

Monchot H., Mashkour M., 2010, Hyenas around the city (Kashan, Iran). *Journal of Taphonomy*, t. 8, 1, p. 17-32.

Mondini N.M., 1995, Artiodactyl prey transport by foxes in Puna rock shelters. *Current Anthropology*, t. 36, 3, p. 520-524.

———— 2000, Tafonomia de abrigos rocosos de la Puna. Formacion de conjuntos escatologicos por zorros y sus implicaciones arqueologicas. *Archaeofauna*, t. 9, p. 151-164.

Montuire S., 1995, Evolution climatique et diversité chez les mammifères en Europe centrale depuis le Pliocène. *Géobios*, t. 18, p. 313-327.

Morel P., 2000, Impacts de chasse et archéozoologie. Quelques observations expérimentales, *in : La chasse dans la Préhistoire*, Bellier C., Cattelain P., Otte M. (Dir.), Bruxelles, ERAUL 51/ ARTEFACTS 8, p. 54-59 (Anthropologie et préhistoire).

Morey D.F., Klippel W.E., 1991, Canid scavenging and deer bone survivorship at an Archaic period site in Tennessee. *Archaeozoolgia*, t. 4, 1, p. 11-28.

Morin E., 2004, *Late Pleistocene population interaction in Western Europe and modern human origins : new insights based on the faunal remains from Saint-Césaire, Southwestern France*, university of Michigan, doctorat, 450 p.

———— 2006, Beyond stratigraphic noise : unreaveling the evolution of stratified assemblages in faunalturbated sites. *Geoarchaeology : an international journal*, t. 26, 6, p. 541-565.

———— 2007, Fat composition and Nunamiut decision-making : a new look at the marrow and bone grease indices. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 69-82.

———— 2009, Implications taphonomiques de l'utilisation de l'os comme combustible, *in: Palethnologie. Taphonomie de la combustion des résidus organiques en contexte archéologique*, Théry-Parisot I., Chabal L., Costamagno S. (Dir.), p. 215-223 (actes de la table ronde, 27-29 mai 2008, Cépam).

Morlan R.E., 1983, Spiral fractures on limb bones : which ones are artificial ?, *in: Carnivores, human scavengers and predators : a question of bone technology*, LeMoine G.M., MacEachern A.S. (Dir.), Calgary, The archaeological association of the University of Calgary, p. 241-269.

———— 1991, Bison carpal and tarsal measurements : bull versus cows and calves. *Plains Anthropologist*, t. 36, 136, p. 215-227.

———— 1994a, Oxbow bison procurement as seen from the Harder site, Saskatchewan. *Journal of Archeological Science*, t. 21, p. 757-777.

———— 1994b, Bison bone fragmentation and survivorship : a comparative method. *Journal of Archeological Science*, t. 21, p. 797-807.

Mourre V., Delfour G., Dias-Meirinho M.-H., Gerbe M., Guillermin P., Lacrampe-Cuyaubère F., Thiébaut C., 2007, *Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du site.*, 116 p. (Fouille programmée pluriannuelle 2007-2009. Premier rapport intermédiaire).

Mourre V., Gerbe M., Colonge D., Coudenneau A., Cravinho S., Delfour G., Grün R., Guillermin P., Maureille B., Turini E., 2009, *Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du site.*, 110 p. (Fouille programmée pluriannuelle 2007-2009. Rapport final).

Mourre V., Gerbe M., Guillermin P., 2006, Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du site, rapport de sondage, *in*: *SRA Midi-Pyrénées*, 2006, p. 49.

Munro N.D., Bar-Oz G., 2004, Debating issues of equifinality in ungulate skeletal part studies. *Journal of Taphonomy*, t. 2, 1, p. 1-13.

Munro N.D., Bar-Oz G., 2005, Gazelle bone fat processing in the Levantine Epipaleolithic. *Journal of Archeological Science*, t. 32, p. 223-239.

Munson P.J., 2000, Age-correlated differential destruction of bones and its effect on archaeological mortality profiles of domestic sheep and goat. *Journal of Archeological Science*, t. 27, p. 391-407.

Munson P.J., Garniewicz R.C., 2003, Age-mediated survivorship of ungulate mandibles and teeth in canid-ravaged faunal assemblages. *Journal of Archeological Science*, t. 30, p. 405-416.

Musil R., 1977, Die Equidenreste aus den Travertinen von Taubach. *Quatärpaläontologie*, t. 5, p. 369-380.

Muylle S., Van Loon G., Simoens P., Lauwers H., 1996, Les incisives de cheval : sont-elles vraiment des chronomètres de l'âge ? *Pratique vétérinaire équine*, t. 28, 1, p. 47-50.

Myers T.P., Voorhies M.R., Corner R.G., 1980, Spiral fractures and bone pseudotools at paleontological sites. *American Antiquity*, t. 45, 3, p. 483-490.

N

Nagaoka L., 2001, Using diversity indices to measure changes in prey choice at the Shag River Mouth site, Southern New Zealand. *International Journal of Osteoarchaeology*, t. 11, p. 101-111.

——— 2005, Declining foraging efficency and moa carcass axploitation in southern New Zealand. *Journal of Archeological Science*, t. 32, p. 1328-1338.

——— 2006, Prehistoric seal carcass exploitation at the Shag Mouth site, New Zealand. *Journal of Archeological Science*, t. 33, p. 1474-1481.

Nakazawa Y., Straus L.G., Gonzalez-Morales M.R., Cuenca Solana D., Caro Saiz J., 2009, On stone-boiling technology in the Upper paleolithic : behavioral implications from an early magdalenian hearth in El Miron cave, Cantabria, Spain. *Journal of Archeological Science*, t. 36, p. 684-693.

Neiland K.A., 1970, Weight of dried marrow as indicator of fat in caribou femurs. *Journal of Wildlife Management*, t. 34, 4, p. 904-907.

Newman R., 1993, The incidence of damage marks on Swartkrans fossil bones from the 1979-1986 excavations, *in: Swartkrans : a cave's chronicle of early man*, Brain C.K. (Dir.), Pretoria, Transvaal museum, p. 217-228.

Nicholson R.A., 1993, A morphological investigation of burnt animal bone and an evaluation of its utility in archaeology. *Journal of Archeological Science*, t. 20, p. 411-428.

——— 1996, Bone degradation, burial medium and species representation : debunking the myths, an experimental-base approach. *Journal of Archeological Science*, t. 23, p. 513-533.

Nielsen A.E., 1991, Trampling the archaeological record : an experimental study. *American Antiquity*, t. 56, 3, p. 483-503.

Nilssen P.J., 2000, *An actualistic butchery study in South Africa and its implications for reconstructing hominid strategies of carcass acquisition and butchery in the Upper Pleistocene and Plio-Pleistocene*, Cape Town (South Africa), Univeristy of Cape Town, doctorat, 414+271 p.

Noe-Nygaard N., 1974, Mesolithic hunting in Denmark illustrated by bone injuries caused by human weapons. *Journal of Archeological Science*, t. 1, p. 217-248.

Nougier L.R., Barrière C., 1965, La nouvelle grotte préhistorique des Fieux et ses mains négatives. *La Nature*, t. 3359, p. 81-86.

O

O'Connell J.F., 1993, Discussion : subsistence and settlement interpretations, *in: From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*, Hudson J. (Dir.), Carbondale (US), Center for archaeological investigations ; southern Illinois university, p. 169-178.

O'Connell J.F., Hawkes K., Blurton Jones N., 1988a, Hadza scavenging : implications for Plio/Pleistocene hominid subsistence. *Current Anthropology*, t. 29, 2, p. 356-363.

——— 1988b, Hadza hunting, butchering, and bone transport and their archaeological implications. *Journal of Anthropological Research*, t. 44, 2, p. 113-161.

——— 1990, Reanalysis of large mammal body part transport among the Hadza. *Journal of Archeological Science*, t. 17, p. 310-316.

O'Connell J.F., Hawkes K., Lupo K.D., Blurton Jones N., 2002, Male strategies and Plio-Pleistocene archaeology. *Journal of Human Evolution*, t. 43, p. 831-872.

———— 2003, Another reply to Domínguez-Rodrigo. *Journal of Human Evolution*, t. 45, p. 417-419.

O'Connell J.F., Marshall B., 1989, Analysis of kangaroo body part transport among the Alyawara of Central Australia. *Journal of Archeological Science*, t. 16, p. 393-405.

Odgaard U., 2007, Historic and prehistoric caribou hunters in West Greenland, *in: Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Vaté V. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 65-88 (Actes des XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - 2006 -).

Oliver J.S., 1989, Analogues and site context : bone damages from Shield Trap Cave (24CB91), Carbon country, Montana, USA, *in: Bone modification*, Bonnichsen R.e.S., M. (Dir.), Orono, Institut for quaternary studies (university of Maine), p. 73-98.

———— 1993, Carcass processing by the Hadza : bone breakage from butchery to consumption, *in: From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*, Hudson J. (Dir.), Carbondale (US), Center for archaeological investigations ; southern Illinois university, p. 200-227.

Olsen S.J., 1960, *Post-cranial skeletal characters of Bison and Bos*, Harvard university, Peabody museum of archaeology and ethology, 1-15 p.

Olsen S.L., Shipman P., 1988, Surface modification on bone : trampling versus butchery. *Journal of Archeological Science*, t. 15, p. 535-553.

Orlando L., Mashkour M., Burke A., Douady C.J., Eisenmann V., Hänni C., 2006, Geographic distribution of extinct equid (*Equus hydruntinus* : Mammalia, Equidae) revealed by morphological and genetical analyses of fossils. *Molecular Ecology*, t. 15, p. 2083-2093.

Otàrola-Castillo E., 2010, Differences between NISP and MNE in cutmark analysis of higly fragmented faunal assemblages. *Journal of Archeological Science*, t. 37, p. 1-12.

Outram A.K., 2001, A new approach to identify bone marrow and grease exploitations : why the "indeterminates" fragments should not be ignored. *Journal of Archeological Science*, t. 28, p. 401-410.

———— 2002, Bone fracture and within-bone nutrients : an experimentally based method for investigating levels of marrow extraction, *in: Consuming passions and patterns of consumption*, Miracle P., Milner N. (Dir.), Cambridge, McDonald Institute for Archaeological Research, p. 51-64.

Outram A.K., Rowley-Conwy P., 1998, Meat and marrow utility indices for Horse (*Equus*). *Journal of Archeological Science*, t. 25, p. 839-849.

P

Pac H.I., Frey K., 1991, *Some population characteristics of the nothern yellowstone bison herds during the winter of 1988-1989*, Helena, Montana department of Fish, Wildlife and Parks, 29 p.

Packard J.M., 2003, Wolf behavior : Reproductive, social, and intelligent, *in: Wolves. Behavior, ecology, and conservation*, Mech L.D., Boitani L. (Dir.), Chicago, University of Chicago Press, p. 35-65.

Pales L., Garcia M.A., 1981a, *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères Quaternaire. I - Les membre, herbivores, carnivores*, Paris, éditions du CNRS.

———— 1981b, *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères Quaternaire. II - Tête, rachis, ceniture scapulaire et pelvienne*, Paris, éditions du CNRS.

Palombo M.R., Sardella R., Novelli M., 2008, Carnivora dispersal in western mediterranean during the last 2,6 Ma. *Quaternary International*, t. 179, p. 176-189.

Parde J.M., Camarra J.J., 1992, *L'ours brun (U. arctos). Espèces sauvages ou errantes, indigènes ou introduites, en métropole et dans les DOM-TOM*, Nort-sur-Erdre, SFEPM, 43 p. (Encyclopédie des Carnivores de France).

Patou-Mathis M., 1988, Consommation courante de l'ours des cavernes en Europe occidentale durant le Paléolithique moyen : mythes et réalité. *Anthropozoologica*, t. numéro spécial 'L'animal dans l'alimentation humaine. Actes du colloque international de Liège, novembre 1986', p. 17-20.

Pavao B., Stahl P.W., 1999, Structural density assays of leporid skeletal elements with implications for taphonomic, actualistic and archaeological research. *Journal of Archeological Science*, t. 26, p. 53-66.

Peck T.R., 2004, *Bison ethology and Native settlement patterns during the Old Women's phase on the Northwestern Plains*, Oxford, BAR International Series, 147 p.

Pérez-Ripoll M., 2004, La consommation humaine des lapins pendant le Paléolithique dans la région de Valencia (Espagne) et l'étude des niveaux gravettiens de la Cova de las Cendres (Alicante), *in: Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*, Brugal J.-P., Desse J. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 191-206 (Actes des XXIV° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, octobre 2003).

Perinet G., 1982, Détermination des températures de cuisson des ossements humains. *Histoire et archéologie, les dossiers*, t. 66, p. 96-97.

Perkins D., Daly P., 1968, A hunter's village in Neolithic Turkey. *Scientific American*, t. 219, p. 96-106.

Persson I.-L., Wikan S., Swenson J.E., Mysterud I., 2001, The diet of the brown bear *Ursus arctos* in the Pasvik Valley, northeastern Norway. *Wildlife Biology*, t. 7, 1, p. 27-37.

Pesesse D., 2010, Quelques repères pour mieux comprendre l'émergence du Gravettien en France. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 107, 3, p. 465-487.

Pesesse D., Michel A., 2006, Le burin des Vachons : apports d'une relecture technologique à la compréhension de l'Aurignacien récent du Nord de l'Aquitaine et des Charentes. *Paléo*, t. 18, p. 143-160.

Peterson R.O., Allen D.L., Dietz J.M., 1982, Depletion of bone marrow fat in moose and a correction for dehydration. *Journal of Wildlife Management*, t. 46, 2, p. 547-551.

Peterson R.O., Ciucci P., 2003, The wolf as a carnivore, *in: Wolves. Behavior, ecology, and conservation*, Mech L.D., Boitani L. (Dir.), Chicago, University of Chicago Press, p. 104-130.

Pétillon J.-M., Letourneux C., 2003, Au retour de la chasse. Observations expérimentales concernant les impacts sur le gibier, la récupération et la maintenance des projectiles dans le Magdalénien supérieur d'Isturitz. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéenne*, t. 12, p. 173-188.

———— 2008, Traces d'impacts de projectiles sur le gibier : résultats comparés des tirs expérimentaux à l'arc et aux propulseurs effectués au Cedarc (Treignes, Belgique) en 2003 et 2004. *Annales de Paléontologie*, t. 94, p. 209-225.

Peyrony D., 1930, Le Moustier, ses gisements, son industrie, ses couches géologiques. *Revue Anthropologique*, t. 40, p. 3-76 et 155-176.

Philippe M., Fosse P., 2003, La faune de la grotte Chauvet (Vallon-Pont-d'Arc, Ardèche) : présentation préliminaire paléontologique et taphonomique. *Paléo*, t. 15, p. 123-140.

Phoca-Cosmetatou N., 2004, Bone weathering and food procurement strategies : assessing the reliability of our behavioural inferences, *in: Biosphere to litosphere : new studies in vertebrate taphonomy*, O'Connor T. (Dir.), Oxford, Oxbow, p. 135-145.

Pickering T.R., 2002, Reconsideration of criteria for differentiating faunal assemblages accumulated by hyenas and hominids. *International Journal of Osteoarchaeology*, t. 12, p. 127-141.

Pickering T.R., Domínguez-Rodrigo M., Egeland C.P., Brain C.K., 2004, Beyond leopards : tooth marks and the contribution of multiple carnivore taxa to the accumulation of the Swartkrans Member 3 fossil assemblage. *Journal of Human Evolution*, t. 46, p. 595-604.

———— 2005, The contribution of limb bone fracture patterns to reconstructing early hominid behaviour at Swartkrans cave (south africa) : archaeological application of a new analytical method. *International Journal of Osteoarchaeology*, t. 15, p. 247-260.

Pickering T.R., Egeland C.P., 2006, Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones: implications for inferences of carcass processing by humans. *Journal of Archeological Science*, t. 33, 4, p. 459-469.

Pickering T.R., Hensley-Marschand, 2008, Cutmarks and hominid handedness. *Journal of Archeological Science*, t. 35, p. 310-315.

Pickering T.R., Marean C.W., Domínguez-Rodrigo M., 2003, Importance of limb bone shaft fragments in zooarchaeology : a response to 'On *in situ* attrition and vertebrate body part profiles' (2002), by M.C. Stiner. *Journal of Archeological Science*, t. 30, p. 1469-1482.

Pickering T.R., Wallis J., 1997, Bone modifications resulting from the captive chimpanzee mastication : implications for the interpretation of Pliocene archaeological faunas. *Journal of Archeological Science*, t. 24, p. 1115-1127.

Pike-Tay A., 1991, L'analyse du cément dentaire chez les cerfs : l'application en préhistoire. *Paléo*, t. 3, p. 149-166.

Pike-Tay A., Morcomb A., O'Farrell M., 2001, Reconsidering the quadratic crown height method of age estimation for *Rangifer* from archaeological sites, *in: Innovations in assessing season of capture, age and sex of archaeofaunas*, Pike-Tay A. (Dir.), Grenoble, Archaeozoologia, vol 11, 1/2, p. 145-174.

Pobiner B.L., 2008, Paleoecological information in predator tooth marks. *Journal of Taphonomy*, t. 6, 3-4, p. 373-397.

Pobiner B.L., Braun D.R., 2005, Applying Actualism : Considerations for Future Research. *Journal of Taphonomy*, t. 3, 2, p. 57-65.

Pokines J.T., Kerbis Peterhans J.C., 2007, Spotted hyena (*Crocuta crocuta*) den use and taphonomy in the Masai Mara national reserve, Kenya. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 1914-1431.

Poplin F., 1972a, Sur le dépeçage d'une hyène à l'aide d'un éclat de chaille. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 69, 4, p. 113-117.

———— 1972b, *Contribution à la morphologie et à la biométrie d'Alopex lagopus (Linné) et de Vulpes vulpes (Linné). Les renards d'Arcu-sur-Cure*, Paris, Université de Paris VI, doctorat, 149 p.

———— 1976a, A propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements. *Cahier du centre de recherche préhistorique (de l'université de Paris I)*, t. 5, p. 61-74.

———— 1976b, *Les grands vertébrés de Gönnersdorf, fouilles 1968*, Wiesbaden, Franz steiner & Verlag GMBH, 212 p. (Römisch-germanische komission des deutschen archäologischen intituts staatliches amt für vor- und frühgeschichte koblenz institut für- und frühgeschichte der universität köln - Der magdalénien-fundplatz Gönnersdorf).

Pottier C., 2005, *Le Gravettien moyen de l'abri Pataud (Dordogne, France) : le niveau 4 et l'éboulis 3/4. Etude typologique et technologique de l'industrie lithique*, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, 396 p.

Potts E., Shipman P., 1981, Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature*, t. 291, p. 577-580.

Prat F., 1958, Présence d'*Equus* (*Asinus*) *Hydruntinus* Regalia dans des horizons magdaléniens girondins. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 55, p. 322-325.

———— 1968, *Recherche sur les Equidés pléistocènes en France*, Bordeaux, Bordeaux I, 696 p., 4 vol.

Prat F., Suire C., 1971, Remarques sur les cerfs contemporains des deux premiers stades würmiens. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 68, 3, p. 75-79.

Prendergast M.E., Domínguez-Rodrigo M., 2008, Taphonomic analyse of a hyena den and a natural-death assemblage near Lake Eyasi (Tanzania). *Journal of Taphonomy*, t. 6, 3-4, p. 301-355.

Prucca A., 2003, *Caractérisation de l'impact des loups sur des ossements d'Herbivores (Cerf de Virginie, Orignaux, Bisons) : étude des modifications infligées par les Loups captifs et sauvages nord-américains*, Aix-en-Provence, Aix-Marseille I, mémoire de DEA, 135 p.

Prummel W., 1987a, Atlas for identification of foetal skeletal elements of cattle, horse, sheep and pig. Part. 1. *Archaeozoolgia*, t. I/1, p. 23-30.

———— 1987b, Atlas for identification of foetal skeletal elements of cattle, horse, sheep and pig. Part. 2. *Archaeozoolgia*, t. I/2, p. 11-42.

———— 1988, Atlas for identification of foetal skeletal elements of cattle, horse, sheep and pig. Part. 3. *Archaeozoolgia*, t. II/1,2, p. 13-26.

———— 1989, Appendix to atlas for identification of foetal skeletal elements of cattle, horse, sheep and pig. *Archaeozoolgia*, t. III/1,2, p. 71-78.

Q

Quiles J., 2003, *Les Ursidae du Pléistocène moyen et supérieur en Midi méditerranéen : apports paléontologiques, biochronologiques et archéozoologiques*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, doctorat, 2 vol., 682 p.

R

Rabinovitch R., Horwitz L.K., 1994, An experimental approach to the study of porcupine damage to bones : a gnawing issue, *in: Taphonomie / Bone modification*, Patou-Mathis M. (Dir.), Treignes (BL), Centre d'Etudes et de Documentation archéologiques, p. 97-118 (Artefacts 9).

Radulesco C., Samson P., 1965, Sur la présence de *Hydruntinus hydruntinus* (Regalia) en Roumanie. *Quaternaria*, t. 7, p. 219-234.

Reed E., 2009, Decomposition and disarticulation of kangaroo carcasses in caves at Naracoorte, South Australia. *Journal of Taphonomy*, t. 7, 4, p. 265-284.

Reher C.A., Frison G.C., 1980, *The Vore site, 48CK302, a stratified buffalo jump in the Wyoming Black Hills*, Lincoln, Plains anthropologist.

Renault-Miskovsky, 1983, Evolution de la végétation et des climats durant les derniers 20000 ans du Paléolithique supérieur dans le Sud-est de la France. *Rivista di sienze preistoriche*, t. XXXVIII, 1-2, p. 117-121.

———— 1994, Le site des Fieux (Miers, Lot). Etude palynologique préliminaire, *in: Le site des Fieux (Miers, Lot). Rapport de fouille*, Champagne F. (Dir.).

Rendu W., 2007, *Planification des activités de subsistance au sein du territoire des derniers Moustériens. Cémentochronologie et approches archéozoologique de gisements du Paléolithique moyen (Pech-de-l'Azé I, La Quina, Mauran) et Paléolithique supérieur (Isturitz)*, Bordeaux, Bordeaux I, doctorat, 363 p.

Rendu W., 2010, Hunting behavior and Neandertal adaptibility in the Late Pleistocene site of Pech-de -l'Azé I. *Journal of Archeological Science*, t. 37, p. 1798-1810.

Richardson P.R.K., 1980, Carnivore damage on antelope bones and its archaeological implications. *Paleontologia Africana*, t. 23, p. 109-125.

Rillardon M., 2010, *Environnement et subsistance des derniers chasseurs-cueilleurs dans la Basse-vallée du Rhône et ses marges du Pléniglaciaire supérieur (20 ka BP) à l'Optimum climatique*, Aix-en-Provence, Université de Provence, 800 p.

Rillardon M., Bracco J.-P., 2009, Réflexion sur le potentiel de conservation des os brûlés à partir du matériel de Saint-Antoine (Vitrolles, Hautes-Alpes), *in: Palethnologie. Taphonomie de la combustion des résidus organiques en contexte archéologique*, Théry-Parisot I., Chabal L., Costamagno S. (Dir.), p. 203-214 (actes de la table ronde, 27-29 mai 2008, Cépam).

Rivals F., 2004, *Les petits bovidés (Caprini et Rupicaprini) pléistocènes dans le bassin méditerranéen et le Caucase. Etude paléontologique, biostratigraphique, archéozoologique et paléoécologique*, Oxford, Archaeopress, 252 p. (BAR international series 1327).

Robert I., Vigne J.-D., 2002, The Bearded vulture (*Gypaetus barbatus*) as an accumulator of archaeological bones. Late glacial assemblages and present-day reference data in Corsia (Western Mediterranean). *Journal of Archeological Science*, t. 29, p. 763-777.

Robert-Lamblin J., 2007, Influences des paramètres environnementaux et des modes de subsistance sur les modèles culturels des peuples du renne de Sibérie nord-orientale, *in: Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Vaté V. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 11-23 (Actes des XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - 2006 -).

Roger M., Delattre P., Herrenschmidt V., 1988, *Le Putois (Mustela putorius Linnaeus, 1758)*, Nort-sur-Erdre, SFEPM, 38 p. (Encyclopédie des carnivores de France. Espèces sauvages ou errantes, indigènes ou introduites, en métropole et dans les DOM-TOM).

Rolland N., 1981, The interpretation of the Middle Paleolithic variability. *MAN*, t. 16, p. 15-42.

Roman C., 2008, *Etude morpho-métrique des phalanges de grands Bovidae actuels et fossiles*, Aix-en-Provence, université d'Aix-Marseille I, Master 2, 128 p.

Rosell J., Blasco R., 2009, Home sharing : carnivores in anthropogenic assemblages of the Middle Pleistocene. *Journal of Taphonomy*, t. 7, 4, p. 305-324.

S

Saint-Germain C., 1997, The production of bone broth : a study in nutritional exploitation. *Anthropozoologica*, t. 25-26, p. 153-156.

———— 2005, Animal fat in the cultural world of the Native Peoples of Northeastern America, *in: The zooarchaeology of fats, oils, milk and dayring*, Mulville J., Outram A.K. (Dir.), Oxford, Oxbow books, p. 107-113.

Sánchez Goñi M.F., 2006, Interactions végétation-climat au cours des derniers 425000 ans en Europe occidentale. Le message du pollen des archives marines. *Quaternaire*, t. 17, p. 3-25.

Sánchez Goñi M.F., Landais A., Fletcher W.J., Naughton F., Desprat S., Duprat J., 2008, Contrasting impacts of Dansgaard-Oeschger events over a western european latidunal transect modulated by orbital parameters. *Quaternary Science Reviews*, t. 27, p. 1136-1151.

Sato Y., Mano T., Takatsuki S., 2005, Stomach contents of brown bear *Ursus arctos* in Hokkaido, Japan. *Wildlife Biology*, t. 11, 2, p. 133-144.

Schmitt D.N., Lupo K.D., 1995, On mammalian taphonomy, taxonomic diversity, and measuring subsistence data in zooarchaeology. *American Antiquity*, t. 60, 3, p. 496-514.

Selvaggio M.M., 1994, *Evidence from carnivore tooth marks and stone-tool-butchery marks for scavenging by hominids at FLK Zinjanthropus, Olduvai gorge, Tanzania*, New Brunswick (New Jersey), Rutgers university, PhD dissertation, 388 p.

———— 1998a, Evidence for a three-stage sequence of hominid and carnivore involvement with long bone at FLK *Zinjanthropus*, Olduvai gorge, Tanzania. *Journal of Archeological Science*, t. 25, p. 191-202.

———— 1998b, The archaeological implications of water-cached hyena kills. *Current Anthropology*, t. 39, 3, p. 380-383.

Selvaggio M.M., Wilder J., 2001, Identifying the involvement of multiple carnivore taxa with archaeological bone assemblage. *Journal of Archeological Science*, t. 28, p. 465-470.

Sempéré A.J., Sokolov V.E., Danilkin A., 1996, Capreolus capreolus. *Mammalian Species*, t. 538, p. 1-9.

Séronie-Vivien M.-R., 1995, La grotte de Pégourié, Caniac du Causse (Lot). *Préhistoire Quercynoise*, t. supplément n°2.

Shahack-Gross R., Bar-Yosef O., Weiner S., 1997, Black-coloured bones in Hayonim cave, Israel : differentiating between burning and oxide staining. *Journal of Archeological Science*, t. 24, p. 439-446.

Shipman P., 1983, Early hominid lifestyle : hunting and gathering or foraging and scavenging ?, *in: Animals and archaeology : 1- Hunters and their prey*, Clutton-Brock J., Grigson C. (Dir.), Oxford, BAR International Series 163, p. 31-49.

———— 1986, Scavenging or hunting in early hominids : theoretical framework and tests. *American Anthropologist*, t. 88, 1, p. 27-43.

Shipman P., Bosler W., Davis K.L., 1981, Butchering of giant geladas at an acheulian site. *Current Anthropology*, t. 22, 3, p. 257-268.

Shipman P., Foster G., Schoeninger M.J., 1984, Burnt bones and teeth : an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archeological Science*, t. 11, p. 307-325.

Shipman P., Rose J., 1983a, Evidence of butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona ; an evaluation using microscopic techniques. *Journal of Archeological Science*, t. 10, p. 465-474.

———— 1983b, Early hominid hunting, butchering, and carcass-processing behaviors : approaches to the fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 2, 57-98.

———— 1984, Cutmarks mimics on modern and fossil bovid bones. *Current Anthropology*, t. 25 1, p. 116-117.

Sillen A., Hoering T., 1993, Chemical characterization of burnt bones from Swartkrans, *in : Swartkrans : a cave's chronicle of early man*, Brain C.K. (Dir.), Pretoria, Transvaal museum, p. 243-249.

Simmons T., 2002, Taphonomy of a karstic execution site at Hrgar, Bosnia-Herzegovina, *in : Advences in forensic taphonomy. Method, theory and archaeological perspectives*, Haglund W.D., Sorg M.H. (Dir.), CRP press, p. 263-276.

Sjarmidi A., Spitz F., Valet G., 1992, Food ressource used by wild boar in southern France, *in: Proceedings of the international symposium "Ongulés/Ungulates 91", Toulouse, septembre 1991*, Spitz F., Janeau G., Gonzalez G., Aulagnier S. (Dir.), Paris, SFEPM-IRGM, p. 171-173.

Skinner J.D., Haupt M.A., Hoffmann M., Dott H.M., 1998, Bone collection by brown hyaenas *Hyaena brunnea* in the Namib Desert : rate of accumulation. *Journal of Archeological Science*, t. 25, p. 69-71.

Skinner J.D., Henschel J.R., VAN Jaarsveld A.S., 1986, Bone collecting habits of spotted hyaenas *Crocuta crocuta*, in the Kruger National Park. *South African Journal of Zoology*, t. 21, p. 303-308.

Skinner J.D., Ilani G., 1979, The striped hyaena *Hyaena hyaena* of the Judean and Negev deserts and a comparison with the brown hyaena *H. brunnea*. *Israel Journal of Zoology*, t. 28, p. 229-232.

Skinner J.D., Van Aarde R.J., 1991, Bone collecting by brown hyaenas *Hyaena brunnea* in the central Namib Desert, Namibia. *Journal of Archeological Science*, t. 18, p. 513-523.

Slott-Moller R., 1988, *Contribution à l'étude paléontologique d'un gisement préhistorique : l'exemple du Roc de Marcamps (Gironde)*, Bordeaux, Bordeaux I, mémoire de DEA, 173 p.

———— 1990, La faune, *in: Les chasseurs d'Aurochs de la Borde, un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*, Jaubert J., Lorblanchet M., Laville H., Slott-Moller R., Turq A., Brugal J.-Ph. (Dir.), Paris, Documents d'Archéologie Française, p. 33-68.

Smith G.M., 2003, Damage inflicted on animal bone by wooden projectiles : experimental results and archaeological implications. *Journal of Taphonomy*, t. 1, 2, p. 105-113.

Smith M.J., Brickley M.B., Leach S.L., 2007, Experimental evidence for lithic projectile injuries : improving identification of an under-recognised phenomenon. *Journal of Archeological Science*, t. 34, p. 540-553.

Sommer R.S., Fahlke J.M., Schmölcke U., Benecke N., Zachos F.E., 2009, Quaternary history of the european roe deer *Capreolus capreolus*. *Mammal Review*, t. 39, 1, p. 1-16.

Spennemann D.H.R., Colley S.M., 1989, Fire in a pit : the effect of the burning on faunal remains. *Archaeozoologia*, t. 3, 1,2, p. 51-64.

Speth J.D., 1983, *Bison kills and bone counts : decision making by ancient hunters*, Chicago, university of Chicago press, 227 p.

———— 1987a, Early hominid subsistence strategies in seasonal habitats. *Journal of Archeological Science*, t. 14, p. 13-29.

———— 1987b, Les stratégies alimentaires des chasseurs-cueilleurs. *La Recherche*, t. 190, 18, p. 894-903.

———— 1990, Seasonality, resource stress, and food sharing in so-called 'egalitarian' forafing societies. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 9, p. 148-188.

———— 2004a, Hunting pressure, subsistence intensification, and demographic change in the Levantine late Middle paleolithic, *in: Human paleoecololgy in the Levantine corridor*, Goren-Inbar N., Speth J.D. (Dir.), Oxford, Oxbow books, p. 149-166.

———— 2004b, New flash : negative evidence convicts neanderthals of gross mental incompetence. *World Archaeology*, t. 36, 4, p. 519-526.

———— 2004c, Bouilli ou rôti : reconnaître les méthodes de cuisson et en démontrer l'importance. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, t. 95, 1, p. 23-24.

Speth J.D., Clark J.L., 2006, Hunting and overhunting in the Levantine late Middle palaeolithic. *Before farming*, t. 3, p. 1-42.

Speth J.D., Spielmann K.A., 1983, Energy source, protein metabolism, and hunter-gatherer subsistence strategies. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 2, p. 1-31.

Speth J.D., Tchernov E., 1998, The role of hunting and scavenging in Neandertal procurement strategies : nex evidence from Kebara Cave (Israel), *in: Neandertals and Modern humans in western Asia*, Akawaza T., Aoki K., Bar-Yosef O. (Dir.), New-York, Plenum Press, p. 223-239.

———— 2001, Neandertal hunting and meat-processing in the Near-East : evidence from Kebara Cave (Israel), *in: Meat-eating and human evolution*, Stanford C.B., Bunn H.T. (Dir.), Oxford, Oxford university press, p. 52-72 (The human evolution serie).

———— 2002, Middle Paleolithic tortoise use at Kebara Cave, Israel. *Journal of Archeological Science*, t. 22, p. 471-483.

Spiess A.-E., 1979, *Reindeer and caribou hunters : an archaeological study*, New-York / London, Academic Press, 312 p. (Studies in Archaeology).

Stallibrass S., 1984, The distinction between the effects of small carnivores and humans on post-glacial faunal assemblages, *in: Animals and archaeology. 4 : Husbandry in Europe*, Grigson C., Clutton-Brock J. (Dir.), Oxford, BAR International Series 227, p. 259-269.

Stehlin H.G., Graziosi P., 1935, *Ricerche sugli asinidi fossili d'Europa*, Bâle, Birkhaeuser & Cie, 73 p. (mémoires de la société paléontologique suisse).

Stephan E., 1997, Patterns of chemical change in fossil bones and various states of bone preservation associated with soil conditions. *Anthropozoologica*, t. 25-26, "Actes du 7ème Colloque international d'Archéozoologie", p. 173-180.

Stiner M.C., 1990, The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 9, p. 305-351.

———— 1991a, Food procurement and transport by human and non-human predators. *Journal of Archeological Science*, t. 18, p. 455-482.

———— 1991b, An Interspecific Prespective on the Emergence of the Modern Human Predatory Niche, *in: Human predator and prey mortality*, Stiner M.C. (Dir.), Boulder (E.U.), Westview, p. 149-185.

———— 1993, The place of hominids among predators : interspecific comparisons of food procurement and transport, *in: From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*, Hudson J. (Dir.), Carbondale, Center for archaeological Investigations - Southern Illinois University, p. 38-61 (Occasional Paper ; 21).

———— 1994, *Honor among thieves. A zooarchaeological study of neandertal ecology*, Princeton, Princeton university press, 447 p.

———— 2004, Comparative ecology and taphonomy of spotted hyenas, humans, and wolves in Pleistocene Italy. *Revue de Paléobiologie*, t. 23, 2, p. 771-785.

Stiner M.C., Kuhn S.L., 1992, Technology, and adaptative variation in Middle Paleolithic Italy. *American Anthropologist*, t. 94, 2, p. 306-339.

Stiner M.C., Kuhn S.L., Weiner S., Bar-Yosef O., 1995, Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeologiacal bone. *Journal of Archeological Science*, t. 22, p. 223-237.

Stiner M.C., Munro N.D., Surovell T.A., 2000, The tortoise and the hare. Small-game use, the Broad-spectrum revolution, and paléolithic demography. *Current Anthropology*, t. 41, 1, p. 39-73.

Strand O., Landa A., Linnel J.D.C., Zimmermann B., Skogland T., 2000, Social organization and parental behavior in the arctic fox. *Journal of Mammalogy*, t. 81, 1, p. 223-233.

Straus L.G., 1982, Carnivore and cave sites in Cantabrian Spain. *Journal of Anthropological Research*, t. 38, 1, p. 75-96.

———— 1983, From Mousterian to Magdalenian ; cultural evolution viewed from Vasco-Cantabrian Spain and Pyrenean France, *in: The mousterian legacy*, Trinkaus E. (Dir.), New-York, Bar international series, p. 73-111.

Straus L.G., Bischoff J.L., Carbonell E., 1993, A review of the middle to upper Paleolithic transition in Iberia. *Préhistoire Européenne*, t. 3, p. 11-28.

Sutcliffe A.J., 1970, Spotted hyaena : crusher, gnawer, digester and collector of bones. *Nature*, t. 227, p. 1110-1113.

———— 1973, Similiraty of bone and antlers gnawed by deer to human artefacts. *Nature*, t. 24, 5433, p. 428-430.

Symmons R., 2004, Bone density variation between similar animals and density variation in early life : implication for future taphonomic analyses, *in: Biosphere to litosphere : new studies in vertebrate taphonomy*, O'Connor T. (Dir.), Oxford, Oxbow, p. 86-93.

T

Tappen N.C., 1969, The relationship of weathering cracks to split-line orientation in bone. *American Journal of physical Anthropology (n.s.)*, t. 31, p. 191-198.

———— 1976, Advanced weathering cracks as an improvement on split-line preparations for analysis of structural orientation in compact bone. *American Journal of Physical Anthropology*, t. 44, p. 375-380.

Tappen N.C., Peske G.R., 1970, weathering cracks and split-line patterns in archaeological bone. *American Antiquity*, t. 35, 2, p. 383-386.

Tartar E., 2002, *Etude fonctionnelles d'os à impressions de Starosele et Kabazi (Crimée, Ukraine)*, Paris, Sorbonne-Paris I, mémoire de maîtrise,148 p.

———— 2009, *De l'os à l'outil. Caractérisation technique, économique et sociale de l'utilisation de l'os à l'Aurignacien ancien. Etude de trois sites : l'abri Castanet (secteur nord et sud), Brassempouy (Grotte des Hyènes et abri Dubalen) et Gatzarria*, Paris, Sorbonne - Paris I, doctorat, 2 vol., 310 p.

Taylor R.E., Hare P.E., White T.D., 1995, Geochemical criteria for thermal alteration of bone. *Journal of Archeological Science*, t. 22, p. 115-119.

Théry-Parisot I., 1998, *Economie du combustible et paléoécologie en contexte glaciaire et périglaciaire, Paléolithique moyen et supérieur de la France (anthracologie, expérimentation, taphonomie)*, Paris, Université Paris I - Panthéon-Sorbonne, doctorat, 483 p.

Théry-Parisot I., Brugal J.-P., Costamagno S., Guilbert R., 2004, Conséquences taphonomiques de l'utilisation des ossements comme combustible. Approche expérimentale. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, t. 95, p. 19-22.

Théry-Parisot I., Costamagno S., 2005, Propriétés combustibles des ossements. Données expérimentales et réflexions archéologiques sur leur emploi dans les sites paléolithiques. *Gallia Préhistoire*, t. 47, p. 235-254.

Théry-Parisot I., Costamagno S., Brugal J.-P., Castel J.-C., Gerbe M., Bouby L., Guilbert R., 2009, La question des os brûlés dans les sites du Paléolithique. Un programme d'archéologie expérimentale en taphonomie. *Les nouvelles de l'Archéologie ; programmes expérimentaux en taphonomie*, t. 118, p. 31-36.

Théry-Parisot I., Costamagno S., Brugal J.-P., Fosse P., Guilbert R., 2005, The use of bone as fuel during the paleolithic, experimental study of bone combustible properties, *in: The zooarchaeology of fats, oils, milk and dairying*, Mulville J., Outram A.K. (Dir.), Oxford, Oxbow books, p. 50-59 (Actes du 9° colloques de l'ICAZ, Durham, août 2002).

Thibeau A., sous presse, Stratégies d'acquisition et d'exploitation des ressources animales dans les niveaux mésolithiques de la grotte des Fieux (Miers, Lot), *in : Le gisement mésolithique du porche ouest de la grotte des Fieux (Miers, Lot) : une halte de chasseurs sur le Causse de Gramat*, Valdeyron N. (Dir.).

Thiébaut C., 2005, *Le moustérien à denticulés : variabilité ou diversité économique ?*, Aix-en-Provence, Université de Provence, doctorat, 2 vol., 874 p.

———— 2007, Le Moustérien à denticulés des années cinquante à nos jours : définitions et caractérisation. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 104, 3, p. 461-481.

Thiébaut C., Mourre V., Turq A., 2009a, Diversité des matériaux et diversité des schémas de production au sein de l'industrie moustérienne de la couche K des Fieux (Miers, Lot). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 106, p. 239-259.

Thiébaut C., Claud E., Costamagno S., Coudenneau A., Coumont M.-P., Deschamps M., Gerbe M., Mallye J.-B., Mourre V., Asselin G., Beauval C., Brenet M., Chacon M.G., Maury S., Paravel B., Provenzano N., Soulier M.-C., 2009b, Des traces et des hommes. Projet interdisciplinaire pour interpréter les comportements techno-économiques des Néandertaliens. *Les nouvelles de l'Archéologie ; programmes expérimentaux en taphonomie*, t. 118, p. 49-55.

Thiébaut C., Costamagno S., Coumont M.-P., Mourre V., Provenzano N., Théry-Parisot I., sous presse, Approche expérimentale des conséquences du piétinement des grands herbivores sur les vestiges archéologiques, *in: Mise en commun des approches en taphonomie*, Coumont M.-P., Thiébaut C., Averbouh A. (Dir.), supplément Paléo (Actes du XV congrès de l'UISPP, Lisbonne, septembre 2006).

Thompson J.C., Lee-Gorishti Y., 2007, Carnivore bone portion choice and surface modification on modern experimental boiled bone assemblages. *Journal of Taphonomy*, t. 5, 3, p. 121-135.

Tillet T., 1997, Les grottes à ours et occupations néandertaliennes dans les Alpes, *in: L'Homme et l'Ours*, Tillet T., Binford L.R. (Dir.), Auberives-en-Royans, Actes du colloque international, Auberives-en-Royan, novembre 1997, p. n. p.

Todd L.C., Hofman J.L., Schultz C.B., 1990, Seasonality of the Scottsbluff and Linpscomb bison bonebeds : implications for modeling paleoindian subsistence. *American Antiquity*, t. 55, 4, p. 813-827.

Todd L.C., Rapson D.J., Hofman J.I., 1996, Dentition studies of the Mill Iron and other early paleoindian bison bonebed sites, *in: The Mill Iron site*, Frison G.C. (Dir.), Albuquerquer (USA), University of New Mexico press, p. 145-175.

Trolle-Lassen T., 1987, Human exploitation of fur animals in mesolithic Denmark. A case study. *Archaeozoologia*, t. 12, p. 85-102.

Trueman C.N.G., Behrensmeyer A.K., Tuross N., Weiner S., 2004, Mineralogical and compositional changes in bones exposed on soil surfaces in Amboseli National Park, Kenya : diagenetic mechanisms and the role of sediment pore fluids. *Journal of Archeological Science*, t. 31, p. 721-739.

Turner A., 1989, Sample selection, schlepp effects and scavenging : the implications of partial recovery for interpretations of the terrestrial mammal assemblage from Klasies River Mouth. *Journal of Archeological Science*, t. 16, p. 1-11.

Turq A., 2000, *Paléolithique inférieur et moyen entre Dordogne et Lot*, Les Eyzies-de-Tayac, Paléo supplément 2, 456 p.

Turq A., Guadelli J.-L., Quintard A., 1999, A propos de deux sites d'habitat moustérien de type Quina à exploitation du Bison : l'exemple du Mas-Viel et de Sous-les-Vignes, *in: Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des grandes plaines*, Brugal J.-P., David F., Enloe J.G., Jaubert J. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 143-158.

Tyler, 1972, The behavior and social organization of the New-Forest Ponies. *animal behavior monograph*, t. 5, p. 87-196.

V

Valdeyron N., 1999, Miers, grotte des Fieux, *in*: *Bilan scientifique*, Toulouse, 1999, p. 131.

Valensi P., 1991, Etude des stries de boucherie sur les ossements de cerf élaphe des niveaux supérieurs de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes). *L'Anthropologie*, t. 95, 4, p. 797-830.

Valensi P., Abbassi M., 1998, Reconstitution de paléoenvironnements quaternaires par l'utilisation de diverses méthodes sur une communauté de mammifères -application à la grotte du Lazaret-. *Quaternaire*, t. 9, 4, p. 291-302.

Van Vliet-Lanoë B., 1985, Gélifraction et altération des os, *in: Groupement de recherche 742 : Méthodes d'étude des sépultures*, compte-rendu de la table ronde tenue à Saint-Germain en Laye e.m. (Dir.), Paris, p. 13.

———— 2005, *La planète des glaces. Histoire et environnements de notre ère glaciaire*, Paris, Vuibert, 470 p.

Van Vliet-Lanoë B., Cliquet D., 1989, Les os dans tous leurs états : les étapes de leur destruction, *in: Groupement de recherche 742 : Méthodes d'étude des sépultures*, compte-rendu de la table ronde tenue à Saint-Germain en Laye e.m. (Dir.), Paris.

Varin E., 1980, *Chevreuil, cerf, sanglier*, Bordeaux, Les éditions de l'Orée, 270 p.

Vaté V., Beyries S., 2007, Une ethnographie du feu chez les éleveurs de rennes du Nord-Est sibérien, *in: Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Beyries S., Vaté V. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 393-419 (Actes des XXVII° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - 2006 -).

Vehik S., 1977, Bone fragments and bone grease manufacturing : a review of their archaeological use and potential. *Plains anthropologist*, t. 22, p. 169-182.

Vigne J.-D., 1996, La faune des Vertébrés, *in: Le Laouret et la montagne d'Alaric à la fin du Bronze*, Gasco J. (Dir.), Toulouse/Carcassonne, Centre d'Anthropologie-EHESS-CNRS / Archéologie en Terre d'Aude, p. 197-239.

Vigne J.-D., Marinval-Vigne M.-C., Lanfranchi (de) F., Weiss M.C., 1981, Consommation du "lapin-rat" (*Prolagus sardus* Wagner) au Néolithique ancien méditerranéen Abri d'Araguina-Sennola (Bonifaccio, Corse). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 78, 7, p. 222-224.

Vilette P., 1983, *Avifaunes du Pléistocène final et de l'Holocène dans le Sud de la France et en Catalogne*, Carcassonne, Laboratoire de préhistoire et de palethnologie, 190 p. (atacina 11).
Villa P., 1990, Torralba and Aridos : elephant exploitation in Middle Pleistocene Spain. *Journal of Human Evolution*, t. 19, p. 299-309.
Villa P., Bartram L., 1996, Flaked bone from a hyena den. *Paléo*, t. 8, p. 143-159.
Villa P., Castel J.-C., Beauval C., Bourdillat V., Goldberg P., 2004, Human and carnivore sites in the European Middle and Upper paleolithic : similarities and differences in bone modification and fragmentation. *Revue de Paléobiologie*, t. 23, 2, p. 705-730.
Villa P., Courtin J., 1983, The interpretation of stratified sites : a view from underground. *Journal of Archeological Science*, t. 10, p. 267-281.
Villa P., D'Errico F., 2001, Bone and ivory points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe. *Journal of Human Evolution*, t. 41, p. 69-112.
Villa P., Mahieu E., 1991, Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, t. 21, p. 27-48.
Villa P., Sánchez Goñi M.F., Cuenca Bescos G., Grün R., Ajas A., Garcia Pimienta J.C., Lees W., 2010, The archaeology and paleoenvironment of an Upper Pleistocene hyena den : an integrated approach. *Journal of Archeological Science*, t. 37, p. 919-935.
Villa P., Soressi M., 2000, Stone tools in carnivore den sites : the case of Bois Roche. *Journal of Anthropological Research*, t. 56, 2, p. 187-215.
Villa P., Soto E., Santonja M., Perez-Gonzalez A., Mora R., Parcerisas J., Sese C., 2005, New data from Ambrona : closing the hunting *versus* scavenging debate. *Quaternary International*, t. 126-128, p. 223-250.
Vincent A., 1993, *L'outillage osseux au paléolithique moyen : une nouvelle approche*, Nanthère, Paris X, doctorat, 317 p.
Voorhies M.R., 1969, *Taphonomy and population dynamics of an Early Pliocene vertebrate fauna Kox County, Nebraska*, Laramie, Contribution to geology, University of Wyoming Contributions to Geology Special Paper N°1, 1-69 p.

W

Waguespack N.M., 2002, Caribou charing and storage : refitting the Palangana site. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 21, p. 396-417.
Walde D., 2001, Studies in foetal bison growth 1 : an initial exploration, *in: Technical report, department of archaeology*, Walde D., Boland D., Schatz M. (Dir.), Calgary, university of Calgary, p. 94-110.
———— 2004, Distinguishing sex *Bison bison bison* using discriminant function analysis. *Canadian Journal of Archaeology*, t. 28, p. 100-116.
———— 2006, Bison breeding characteristics and interpretation of archaeological seasonality revisited. *International Journal of Osteoarchaeology*, t. 16, p. 481-492.
Wandsnider L., 1997, The roasted and the boiled : food composition and heat treatment with special emphasis on pit-hearth cooking. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 16, p. 1-48.
Watts D.P., 2008, Scavenging by chimpanzees at Ngogo and the relevance of chimpanzee scavenging to early hominin behavioral ecology. *Journal of Human Evolution*, t. 54, p. 125-133.
Weber E., 1994, *Sur les traces des bouquetins d'Europe*, Paris, Delachaux et Niestlé, 176 p.
———— 2001, *Le Chamois et l'Isard. Identification, moeurs, sexualité, maladies, réintroduction...* Paris, Delachaux et Niestlé, 192 p.
Wederling L., Solounas N., 1991, *The Hyaenidae : taxonomy, systematics and evolution*, Oslo, Universitetsforlaget, 104 p. (Fossils and Strata).
Weinstock J., 2000, *Late Pleistocene reindeer populations in Middle and Western Europe :an osteometrical study of Rangifer tarandus*, Tübingen, Mo Vince, 307 p. (BioArchaeologica ; 3).
White C.G., Zager P., Gratson M.W., 2010, Influence of predator harvest, biological factors, and landscape on elk calf survival in Idaho. *Journal of wildlife management*, t. 74, 3, p. 355-369.
White T.E., 1952, Observations on the butchering technique of some aboriginal peoples -1-. *American Antiquity*, t. 17, p. 337-338.

——— 1953, A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity*, t. 18, 4, p. 396-398.

Whittaker W.E., Enloe J.G., 2001, Bison dentition studies revisited : resolving ambiguity between archaeological and modern control samples, *in: Innovations in assessing season of capture, age and sex of archaeofaunas*, Pike-Tay A. (Dir.), Grenoble, Archaeozoologia, vol. 11/1-2, p. 113-120.

Widga C., 2006, Niche variability in late Holocene bison : a perspective from Big Bone Lick, KY. *Journal of Archeological Science*, t. 33, p. 1237-1255.

Willisch C.S., Neuhaus P., 2009, Alternative mating tactics and their impact on survival in adult male alpine ibex (*Capra ibex ibex*). *Journal of Mammalogy*, t. 90, 6, p. 1421-1430.

Wilson G., Zittlau K., 2004, *Evaluation et rapport de situation du Cosepac sur le bison des prairies (Bison bison bison) au Canada*, Otawa, Comité sur la situation des espèces en périls au Canada (cosepac), 81 p.

Wilson M.C., 1974, The Casper local fauna and its fossil bison, *in: The Casper site. A hell gap bison kill on the High Plains*, Frison G.C. (Dir.), New-York, Academic press, p. 125-171.

Woodruff S., 2006, *Characteristics of wolf and cougar kill sites in the southern Yellowstone ecosystem*, Prescott College, 49 p.

Y

Yellen J.E., 1991, Small mammals : !Kung San utilization and the production of faunal assemblages. *Journal of Anthropological Archaeology*, t. 10, p. 1-26.

Yeshurun R., Marom N., Bar-Oz G., 2007, Differential fragmentation of different ungulate body-size : a comparison of gazelle and fallow deer bone fragmentation in Levantine prehistoric assemblages. *Journal of Taphonomy*, t. 5, 3, p. 137-148.

Yravedra J., Domínguez-Rodrigo M., 2009, The shaft-base methodological approach to the quantification of long limb bones and its relevance to understanding hominid subsistence in the Pleistocene : application to four Paleolithic site. *Journal of Quaternary Science*, t. 24, 1, p. 85-96.

Yravedra Sainz de los Terreros J., 2004, Implications taphonomiques des modifications osseuses faites par les vrais hibous (*Bubo bubo*) sur les lagomorphes, *in: Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*, Brugal J.-P., Desse J. (Dir.), Antibes, APDCA, p. 321-324 (Actes des XXIV° rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, octobre 2003).

Z

Zeimens G.M., 1982, faunal studies, *in: The Agate basin site: a record of the Paleoindian occupation of the Northwestern High Plains*, Frison G.C., Stanford D.J. (Dir.), New York / London, Academic Press, p. 213-240 (Studies in archaeology).

Zilhão J., Angelucci D.E., Argant J., Brugal J.-P., Carrion J.S., Carvalho R., Fuentes N., Nabais M., 2010, Humans and hyenas in the Middle Paleolithic of Gruta da Oliveira (Almonda karstic system, Torres Novas, Portugal), *in: Actas de la 1° reunion de cientificos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnivoros) en los yacimentos arqueologicos de la peninsula iberica*, Alcala de Henares, Zona Arqueologica, p. 298-308.

Zilhão J., D'Errico F., 2000, La nouvelle " bataille aurignacienne ". Une révision critique de la chronologie du Châtelperronien et de l'Aurignacien ancien. *L'Anthropologie*, t. 104, 1, p. 17-50.

ANNEXES

- ANNEXE 1 -

Les restes aviaires des Fieux (fouilles Champagne, Espitalié), complexe K secteur Ouest ; Matériel étudié par V. Laroulandie (PACEA - UMR 5199)

Ce document a été produit dans le cadre de la communication de Gerbe et collaborateurs, donnée lors XXVIIe Congrès Préhistorique de France de Bordeaux-les Eyzies (31 mai-5 juin 2010). Il peut figurer dans son entièreté dans le manuscrit de thèse de M. Gerbe.

Objectifs de l'étude

- Contribuer à la reconstitution du paléoenvironnement
- Participer à la reconstitution de l'histoire taphonomique de l'ensemble osseux du complexe stratigraphique K secteur Ouest
- Le cas échéant, décrire les modes d'exploitation des ressources aviaires par les chasseurs-cueilleurs ayant fréquenté le gisement

Matériel

Les fouilles Champagne & Espitalié ont livré plusieurs centaines de restes aviaires dans les seuls niveaux attribués au Paléolithique moyen. Le complexe stratigraphique K du porche ouest contient plus d'un tiers d'entre eux.

Les pièces faisant l'objet de cette note m'ont été confiées par M. Gerbe. Elles proviennent d'un premier tri effectué en post-fouille au sein du matériel coordonné et du tamisage, tri qui a été complété par les soins de M. Gerbe lors de son étude entreprise sur les mammifères de grande et moyenne taille. Au cours de son analyse de la microfaune, M. Jeannet (com. pers., sous presse) a isolé près d'une centaine de vestiges aviaire de petite taille provenant pour l'essentiel des couches du secteur central. D'après la liste qu'il nous a communiquée, aucun ne provient du locus K secteur Ouest[1]. Suite à l'analyse archéostratigraphique entreprise par M. Gerbe et C. Thiébaut, l'ensemble K a été subdivisé en deux sous-ensembles : K à denticulés et K base. À L'exception des pièces ne portant pas d'attribution de décapage, les mêmes subdivisions ont été adoptées.

Méthodes

Les vestiges ont été déterminés à l'aide des collections ostéologiques disponibles aux seins des laboratoires PACEA UMR5199 de l'Université de Bordeaux 1 et Archéozoologie -Archéobotanique UMR7209 du MNHN de Paris. La lecture des traces présentes à la surface des ossements a été réalisée sous une binoculaire à un grossissement de X10. Les états de maturité osseuse ont également été enregistrés ainsi que l'état de fragmentation des pièces.

[1] - Cet ensemble a été isolé dans le secteur carroyé 12-17/X-XVI, cf. Thiebaut in Mourre et al., 2007).

Les taxons en présence (tableau 1)

Les spectres avifauniques obtenus pour les différentes subdivisions du complexe stratigraphique K diffèrent peu l'un de l'autre. Les 2 listes sont composées de Passériformes qui représentent respectivement près des 2/3 et 4/5 de l'effectif total de « K à denticulés » et « K base ». Au sein de cet ordre, les Corvidés dominent largement, notamment le plus grand d'entre eux, le Grand Corbeau *Corvus corax*. Il est suivi de deux espèces de taille plus modeste, le Crave à bec rouge *Pyrrhocorax pyrrhocorax* et le Chocard à bec jaune *Pyrrhocorax graculus,* présent dans le sous-ensemble supérieur. Dans ce dernier, et bien qu'indéterminés au niveau spécifique, plusieurs espèces de petites tailles se rapportent aussi à cet ordre. La seconde composante avifaunique est représentée par les Galliformes, auxquels appartiennent la Perdrix grise, *Perdix perdix,* et la Caille des blés, *Coturnix coturnix*. La collection étudiée comprend par ailleurs 1 vestige d'Anatidés indéterminé spécifiquement dans chacune des subdivisions de K. Les Charadriiformes sont également documentés par plusieurs pièces indéterminées au-delà de ce rang en « K à denticulés » et par le Vanneau huppé, *Vanellus vanellus,* en K base. Enfin, dans chacun des 2 sous-ensembles 1 ossement est à rapporter à un grand rapace diurne, l'Aigle Royal *Aquila chrysaetos*.

Taxons Aves	K denticulés	K base	K indet.	Total
Anatidae	1	1	1	3
Aquila chrysaetos	1	1		2
Perdix perdix	38	14	2	54
Coturnix coturnix	1			1
Charadriiformes	3			3
Charadriidae	3			3
Vanellus vanellus		1		1
Passeriformes indet.	8			8
Corvidae	10	2		12
Pyrrhocorax sp.	1	1		2
Pyrrhocorax pyrrhocorax	6	1	1	8
Pyrrhocorax graculus	2		1	3
Corvus corax	54	57	3	114
Aves indéterminés	2	1		3
Total	130	79	8	217

Tableau 1 : Les Fieux, complexe stratigraphique K porche ouest – Liste des taxons aviaires (en NR)

Indications paléoenvironementales

Sédentaire, le Grand Corbeau est largement distribué à travers l'hémisphère nord et sa présence n'a guère de signification climatique. S'il n'est pas attaché à un biotope particulier, sa distribution semble liée à la quantité de nourriture disponible et à la possibilité d'établir un nid dans un lieu sécurisé en falaises ou dans un arbre haut. Il apprécie (et vivait historiquement dans) les lieux boisés ou rocheux sauvages entrecoupés d'étendus de milieux ouverts (Géroudet, 1998, 5^{me} ed.). L'Aigle royal fréquente également des zones climatiques et des environnements variés (boréale, tempérée, méditerranéenne et steppiques) et a besoin de falaises inaccessibles ou de grands arbres pour établir son aire. Le Chocard vit aujourd'hui en montagne au-dessus des forêts. Il appartient à la catégorie des espèces « d'espaces découverts froids » définie par Vilette (1983). Tout comme le Crave, il recherche les falaises et les cavités pour nidifier et s'abriter. Les grandes falaises creusées par la Dordogne qui se situent dans un rayon de 10 kms à vol d'oiseau du site des Fieux ont pu constituer un environnement très favorable pour ces espèces.
La Perdrix grise vit aujourd'hui principalement dans les régions cultivées présentant des haies. Elle se rencontre dans des zones climatiques variées (boréale, tempérée, méditerranéenne, steppique). Elle résiste bien aux basses températures ainsi qu'à l'humidité. Elle supporte un manteau neigeux de faible épaisseur, pourvu qu'elle puisse rechercher sa nourriture. Avant l'expansion des cultures, elle devait fréquenter les lisières des forêts, les steppes herbeuses, les landes et les tourbières (Géroudet, 1978). L'habitat de la Caille est semblable à celui de sa cousine, la perdrix grise, quoique sa répartition soit plus étendue.
Les oiseaux présents dans la couche K des Fieux, si tant et qu'ils soient contemporains, témoignent d'un paysage boisé entrecoupé d'espaces ouverts et de falaises. Le Chocard apporte une indication de climat frais en « K à denticulés » ; climat qui convient également aux autres espèces dont les exigences en termes de températures sont moins strictes.

Répartition spatiale

Seuls 16% des restes aviaires ont été coordonnés (NRcoord = 34). Tous possèdent néanmoins l'indication du carré dont ils proviennent et la majorité d'entre eux est rapportée à un décapage de 10 cm (NR = 208). Une répartition globale des vestiges aviaires qui ont été recueillis dans le complexe stratigraphique K peut donc être grossièrement proposée.
Il est remarquable de constater que presque la moitié des vestiges aviaires provient de deux carrés de fouille seulement : 15XIII et 15XVI (figure 1). La répartition verticale apparaît donc hétérogène au sein de la couche K prise dans son ensemble.
En explorant plus en détail la répartition verticale de ces pièces par carré et décapage, on observe pour le carré 15XIII, le plus riche, que l'ensemble des restes d'oiseaux est contenu dans un seul décapage du sous-ensemble « K à denticulés ». En d'autres termes, pour ce carré, aucun vestige n'est présent au-dessus ou au-dessous de la limite altitudinale 610-620. Dans les 8 carrés immédiatement voisins à cette « concentration », aucun ossement d'oiseau ne provient de ce même

décapage. Pour le carré 15XVI, 35 des 38 restes sont contenus dans le décapage 620-630. De nouveau, aucun des 8 carrés adjacents ne livre de pièces avec ces limites altitudinales.

Quelles informations peuvent être tirées de ces données spatiales ?

Avant toute conclusion, il est important de préciser le statut de ces concentrations afin de savoir si elles représentent de réelles entités archéologiques, ou, au contraire, un artéfact de fouille. De mémoire, J. Jaubert (com. pers.), qui a activement participé aux travaux de terrain, ne confirme pas l'emploi de méthodes particulières et différentielles d'un carré à un autre, méthodes qui auraient pu conduire à de telles concentrations. Néanmoins, il précise que le tri de la fraction fine n'a pas été systématique notamment pour les sédiments argileux. D'un autre coté, il est surprenant qu'à deux reprises, les limites artificielles de la fouille (carré/décapage) aient parfaitement circonscrit un amas d'ossements d'oiseaux. Et, du point de vue du taphonome, la question d'un prélèvement différentiel à la fouille se pose. Dans l'attente de la consultation des carnets et des notes de terrain, et, par ailleurs, de la comparaison avec les autres catégories de vestiges et la répartition des blocs effondrés, nous en resterons donc à ce constat et à ce doute.

	12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
XVII	1	3				
XVI	1	0	5	**38**		
XV	4	2	2	4	0	0
XIV	3	0	2	4	1	3
XIII	8	1	0	**67**	1	5
XII	0	7	7	4	2	1
XI			0	9	18	2
X					1	11

Figure 1 : Les Fieux, complexe stratigraphique K porche Ouest – Répartition des restes aviaires par carré (NR = 217)

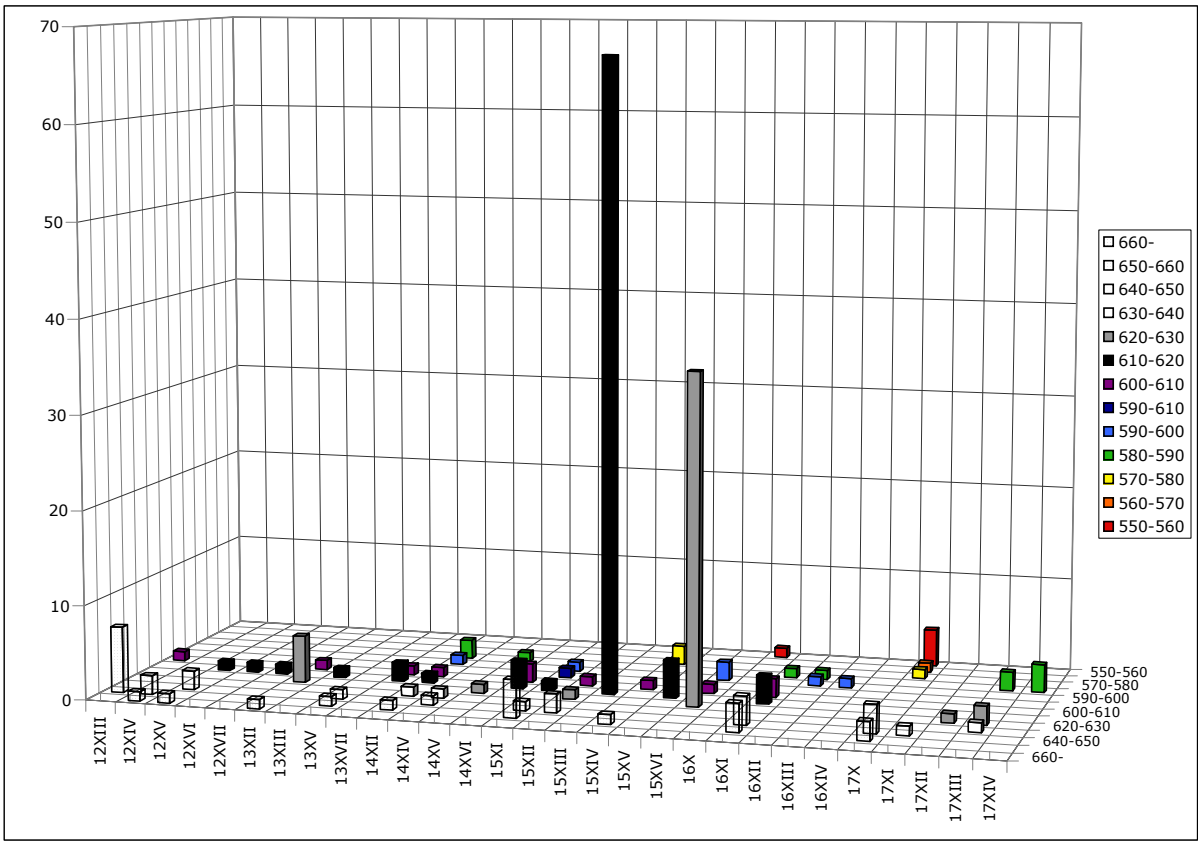


Figure 2 : Les Fieux, complexe stratigraphique K porche ouest – Répartition des vestiges par carré et décapage de 10 cm (NR = 208)

Observations taphonomiques et archéozoologiques

Plusieurs éléments sont susceptibles de nous renseigner sur l'histoire taphonomique de l'ensemble osseux (tableau 2).

Des altérations biochimiques liées à l'attaque de l'os par les sucs digestifs sont présentes sur des ossements de Perdix grise, Charadiiformes et Corvidés (tableau 2). À l'exception d'un fragment d'ulna de Grand Corbeau moyennement affecté provenant du sous-ensemble supérieur, ces altérations sont de faible intensité et n'attaquent l'os que superficiellement. Pour la Perdrix, sur les 5 pièces portant ces stigmates, 4 sont des éléments complets (3 tarsométatarses et 1 fémur). Ces caractéristiques sont compatibles avec les vestiges régurgités par un rapace de grande taille tel que le hibou Grand-duc.

Plus d'1/4 des ossements de Grand Corbeau montrent des traces de manducation (perforations multiples, impacts, sillons, bords de fracture crénelés) résultant de toute évidence de l'activité d'un carnivore (figure 3). À ce jour, la comparaison avec le matériel non aviaire reste à réaliser.



Figure 3 : Les Fieux –Traces de manducation sur ossements de Grand Corbeau (cliché : V. Laroulandie)

Un autre élément suffisamment exceptionnel pour être signalé est la présence de traces résultant d'une exploitation par l'homme sur un ossement d'Aigle royal provenant de la subdivision supérieure. Plus précisément, il s'agit d'un fragment proximal de fémur droit portant plusieurs stries de désarticulation et décarnisation bien exprimées (figure 4). Ces marques pourraient indiquer la recherche de viande[2]. Quoi qu'il en soit, cette pièce est isolée et ce comportement, bien que ne pouvant être remis en cause, reste unique. En d'autres termes, cette pièce représente la seule évidence incontestable d'une intervention humaine sur un oiseau pour l'ensemble Moustérien à denticulés des Fieux. Elle rejoint néanmoins les quelques occurrences déjà connues d'exploitation au sens large de ressources aviaires pour le Moustérien récent : le Pech de l'Azé 1 couche 4 MTA (Mourer-Chauviré 1975 ; Laroulandie *in* Rendu 2007 ; Soressi et al. 2008), la Baume de Gigny couche XV (Mourer-Chauviré 1975), Fumane A12 (Fiore *et al.* 2004 ; Gala et Tagliacozzo 2006) et Les Fieux couche Ks MTA et I/J (Laroulandie, inédit) (figure 5). Mais, elle en diffère par le type de pièce concernée et le type d'exploitation. Pour tous les sites de comparaison énumérés, les traces se trouvent sur des phalanges de pied appartenant à de grands oiseaux (Rapaces diurnes et Cygne sauvage) et non sur un os long. Le pied, de l'extrémité proximale du tarsométatarse aux griffes, étant dépourvue en ressource alimentaire, le traitement de cette partie de l'animal relève vraisemblablement du domaine d'activité « non-alimentaire », technique et/ou symbolique. Doit-on percevoir à travers ces

[2] En tout cas c'est ce qui serait proposé dans des contextes plus récents.

comparaisons les premiers indices d'un traitement différentiel des ressources aviaires au moustérien ? La suite des études le dira...

Enfin, des traces de rongeurs[3] sont visibles sur 13% environ des os de Perdrix grise et Grand Corbeau. Au-delà du caractère anecdotique de ces observations, cela indique que des rongeurs fréquentaient le site et consommaient des ossements à la recherche d'éléments nutritifs.
Là encore, une comparaison précise avec les ossements de mammifères reste à faire.



Figure 4 : Les Fieux, K à denticulés poche ouest – Stries de découpe sur fémur d'Aigle Royal *Aquila chrysaetos* (cliché : V. Laroulandie)

[3] Ces traces me paraissent nombreuses par rapport à ce que j'ai pu observer dans d'autres séries préhistoriques.



Figure 5 : Les Fieux ensemble Ks – Stries de désarticulation sur phalange de Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla*, à gauche et Vautour moine *Aegypius monachus*, à droite (cliché : V. Laroulandie).

	NR obs.	**digestion**	**manducation**	**strie**	**rongeur**
			K à denticulés		
Aquila chrysaetos	1	0	0	1	1
Perdix perdix	37	3			6
Charadriiformes	3	1			
Charadriidae	2	1			
Pyrrhocorax graculus	2	1			
Corvus corax	54	1	20		5
			K base		
Perdix perdix	14	1			1
Corvidae		1			
Corvus corax	56	1	10		10

Tableau 2 : Les Fieux complexe stratigraphique K porche ouest – Répartition des traces selon les taxons.

Conclusion

L'étude des restes aviaires du complexe stratigraphique K du secteur ouest des Fieux indique un paysage boisé entrecoupé d'espaces ouverts, paysage qui, semble-t-il, est compatible avec le reste de la faune trouvée dans cet ensemble. L'exploitation humaine concerne uniquement l'Aigle Royal, l'essentiel de l'avifaune résultant plus vraisemblablement d'une consommation par des prédateurs non humains. Ces données complètent et complexifient celles qui ont été recueillies pour la faune mammalienne. Une comparaison plus précise entre les diverses composantes de la faune,

arbitrairement séparées pour les besoins des spécialistes, constituera la prochaine étape de l'intégration des données.

Bibliographie

Fiore I., Gala M., Tagliacozzo A., 2004. Ecology and Subsistaence strategies in the Eastern Italian Alps during the Middle Palaeolithic. International Journal of Osteoarchaeology 14, pp. 273-286.

Gala M., Tagliacozzo A., 2006 – L'avifauna dei livelli aurignaziani di Grotta di Fumane (VR). Risultati preliminary dello studio tafonomico, *in* G. Malerba et P. Visentini eds, Atti del 4° Convegno Nazionale di Archeozoologia, Pordenone, 13-15 novembre 2003. quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale, 6, p. 53-57.

Géroudet P. 1978 – Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé : Lausanne, 429p.

Géroudet 1998 – Les Passereaux d'Europe, tome 2. Delachaux et Niestlé, 5ème éd., 512p.

Laroulandie V. 2007 – Observations sur les restes aviaires inédits de Pech de l'Azé 1, *in* Rendu W. (2007), *Planification des activités de subsistance au sein du territoire des derniers Moustériens. Cémentochronologie et approche archéozoologique de gisements du Paléolithique moyen (Pech-de-l'Azé I, La Quina, Mauran) et Paléolithique supérieur ancien (Isturitz)*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux1.

Mourer-Chauviré C. 1975. Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France*. Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 64, 624 p.

Soressi M., Rendu W., Texier J.-P., Daulny L., D'Errico F., Laroulandie V., Maureille B., Niclot M. et Tillier A.-M., 2008 – Pech-de-l'Azé I (Dordogne, France) : nouveau regard sur un gisement moustérien de tradition acheuléenne connu depuis le 19ème siècle. *In* : Jaubert J., Bordes J.-G. & Ortega I. (dir.), *Les sociétés du Paléolithique dans un Grand Sud-Ouest de la France : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes, Actes des journées SPF, Université de Bordeaux 1, Talence 24-25 novembre 2006, Mémoire XLVII de la Société préhistorique française, pp. 95-132.* http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00432326/fr

Vilette P., 1983 – Avifaunes du Pléistocène final et de l'Holocène dans le Sud de la France et en Catalogne. *Atacina* 11.

À Bordeaux le 28 avril 2010, revu le 9 juin 2010.

Véronique Laroulandie
v.laroulandie@ipgq.u-bordeaux1.fr
PACEA - UMR5199 du CNRS
Université de Bordeaux 1
B18 avenue des Facultés
33405 Talence cedex

- ANNEXE 2 -

Liste faunique des couches K central et M (+N)

A. Couche K central

A.1. Présentation sommaire

Seul le sommet de cette couche a été excavé, sur une surface de 20-25 m² et une épaisseur d'environ 30 cm. Le spectre faunique n'est établi qu'à partir du matériel coordonné.

Les herbivores dominent l'assemblage (79 % du NRD) avec sept taxons ; les carnivores ne sont représentés que par trois espèces, parmi lesquelles le Renard est largement prépondérant (annexe 2, tab-1). Le matériel est fortement fragmenté comme pour les autres niveaux moustériens.

	NRD	%NRD	NMIc
Bison	39	22,9	7
Cheval	14	8,2	4
Cerf	16	9,4	3
Renne	41	24,1	6
Sanglier	11	6,5	1
Chevreuil	11	6,5	2
Chamois	2	1,2	1
Loup	5	2,9	1
Renard	30	17,7	2
Putois	1	0,6	1
Herbivores	134	79	24
Carnivores	36	21	4
Total	**170**	**100**	**28**

Annexe 2, tableau 1 : spectre faunique de la couche K central

A.2. Détail des restes déterminés

HERBIVORES

Chevreuil

NRD : 11 - NMIc : 2 adultes

- 10 incisives
- M2 supérieure droite

Chamois

NRD : 2 - NMIc : 1 (adulte)

- M1 supérieure gauche

phalange I

Sanglier

NRD : 11 - NMIc : 1 adulte

- incisive inférieure
- canine inférieure gauche
- P2 inférieure droite
- canine supérieure droite
- 1 molaire supérieure
- 3 fragments de prémolaires
- 3 phalanges (une I, une II, une III)

Bison
NRD : 39 - NMIc : 7 ; 4 juvéniles et 3 adultes
- 4 DI1 inférieures gauches
- DI1 inférieure droite
- 3 DI4 inférieure droite
- DP4 inférieure gauche
- 3 DP4 inférieures droites
- 2 DP4 inférieure ind.
- DP2 supérieure gauche
- DP3 supérieure gauche
- DP4 supérieure gauche
- DP4 supérieure droite
- P3 inférieure droite
- 1 portion de mandibule droite, avec M1 à M3
- P2 à P4 supérieures droites
- M1 supérieure droite
- M2 supérieure droite
- M3 supérieure gauche et droite
- M1 à M3 supérieures droites
- 4 fragments de dents
- 1 fragment diaphysaire d'ulna
- 1 portion de coxal
- 2 diaphyses tibiales
- 1 sésamoïde

Cheval
NRD : 14 - NMIc : 4 ; 2 juvéniles et 2 adultes
- DI1 inférieure droite
- DP3 inférieure droite
- DP4 inférieure droite
- DI2 supérieure droite
- DI3 supérieure droite
- 2 P4 inférieures gauches
- M3 inférieure gauche
- 3 fragments de dents
- 1 diaphyse tibiale
- scaphoïde droit
- phalange I

Cerf
NRD : 16 - NMIc : 3 adultes
- 4 incisives
- 2 P2 inférieures gauches
- 1 fragment de prémolaire inférieure gauche
- 2 craches
- P2 supérieure gauche
- M1 supérieure gauche
- M2 supérieure gauche
- M3 supérieure droite
- M1+M2 inférieures gauches
- phalange I

Renne
NRD : 41 - NMIc : 6 ; 2 juvéniles, 1 jeune adulte et 3 adultes
- DP2 inférieure droite
- 2 DP3 supérieures gauches
- 14 incisives
- P3 inférieure gauche
- M2 inférieure gauche et droite
- P2 supérieure droite
- P3 supérieure gauche
- M1 supérieure gauche
- 2 M2 supérieures gauches
- M3 supérieure gauche et droite
- P4 à M3 supérieure droite
- 3 fragments de dents
- 2 portions de mandibule
- 1 fragments de bois (épois)
- 1 diaphyse de métatarse
- capitato-trapézoïde gauche et droit
- phalange III

CARNIVORES

Loup
NRD : 5 - NMIc : 1 adulte
- 1 fragment de prémolaire
- M1 supérieure droite
- 1 extrémité distale de métapode
- naviculaire droit
- phalange I

Putois
NRD : 1 - NMIc : 1 adulte
- 1 portion de mandibule gauche

Renard
NRD : 28 - NMIc : 2 adultes
- 2 fragments de canines
- 6 prémolaires
- M1 inférieure gauche
- M1 supérieure gauche et droite
- caudale
- 4 extrémités de métapode (3 distales et 1 proximale)
- calcanéum gauche et droit
- talus gauche
- 3 phalanges I
- 7 phalanges II

B. Couches M et N

B.1. Présentation sommaire

Ces couches sont les plus profondes de tout le locus 1. La couche M1 (couche à mammouths) est celle dont la surface fouillée est la plus importante avec 25 m², seuls 4 m² ont été ouverts pour les autres couches.

Le matériel observé ne correspond qu'aux vestiges coordonnés. En tout, une soixantaine de pièces n'ont pu être réattribuées à l'une de ces couches lors de cette étude préliminaire, la recherche des coordonnés dans les bordereaux de fouille permettrait certainement d'obtenir les informations manquantes (carré et couche).

Dans l'ensemble, les observations taphonomiques sont similaires pour ces quatre couches : bonne représentation du matériel dentaire et bonne conservation des restes osseux, faible fragmentation des os longs. En effet, les circonférences des diaphyses sont ici majoritairement entières alors qu'en général moins du quart de la circonférence était conservé pour les autres couches. D'ailleurs, plusieurs os longs sont entiers.

L'activité des carnivores est faible bien que certains os présentent des traces de dents (*pits, punctures* et *scores* principalement) et deux restes portent des stries de découpe : une diaphyse tibiale de Bison en M1, une portion de côte de moyen ongulé en M2.

La relative complétude des ossements laisse supposer une accumulation naturelle des différents ongulés (annexe 2, tab-2). L'étude taphonomique et archéozoologique détaillée permettra de déterminer si l'intervention des hommes et des carnivores se fait dans le cadre d'un charognage d'animaux piégés.

	couche M1			couche M2			couche M3			couche N		
	NRD	**%NRD**	**NMIc**	**NRD**	**%NRD**	**NMIc**	**NRD**	**%NRD**	**NMIc**	**NRD**	**%NRD**	**NMIc**
Mammouth	45	29	3	2	7	1				3	20	1
Bison	30	19	5	11	41	2	4	40	2			
Cheval	38	25	7	2	7	2				9	60	2
Hydruntin	1	1	1									
Cerf	8	5	3	5	19	2	4	40	2			
Renne	23	15	5	6	22	1				2	13	1
Sanglier	1	1	1				1	10	1			
Lièvre (?)	1	1	1									
Hyène	1	1	1									
Loup	1	1	1	1	4	1				1	7	1
Renard	5	3	1				1	10	1			
Herbivores	147	95	26	26	96	8	9	90	5	14	93	4
Carnivores	7	5	3	1	4	1	1	10	1	1	7	1
Total	**154**	**100**	**29**	**27**	**100**	**9**	**10**	**100**	**6**	**15**	**100**	**5**

Annexe 2, tableau 2 : spectre faunique des couches M et N

B.2. Détail des restes déterminés

Couche M1

HERBIVORES

Cerf

NRD : 8 - NMIc : 3 ; 1 jeune adulte, 1 adulte, 1 vieil adulte

- 8 dents

jeune adulte : P2 inf G+M1 sup D
adulte : P2-P3 inf G+M2 sup D
vieil adulte : M1 sup G&D+M2 sup D

Hydruntin

NRD : 1 - NMIc : 1 juvénile

- DP2 inf G

Mammouth
NRD : 45 - NMIc : 3 ; 1 juvénile, 1jeune, 1 adulte
- 24 fragments de lamelles dentaires
- 1 M1 inférieure droite
- 1 M5 inférieure droite
- 2 fragments de mandibule
- 7 portions de côtes
- 1 fragment de scapula
- 2 fragments de coxal
- une diaphyse humérale
- une diaphyse fémorale
- une extrémité proximale non épiphysée de tibia
- un fragment de fibula (?)
- 1 fragment de talus
- 1 calcanéum
- 1 sésamoïde

Renne
NRD : 23 - NMIc : 5 ; 1 juvénile, 3 adultes, 1 vieil adulte
- un fragment de scapula
- 21 dents

juvénile : mandibule inférieure gauche avec germe P2 + Di3 D
adulte : P4-M3 sup G+M1 inf G+M3 inf G+PM
adulte : P2 sup G+P4 sup G+M2 inf D+M3 inf G
adulte : P3-M3 inf D+M1 sup D
vieil adulte : P4-M1 sup D

Sanglier
NRD : 1 - NMIc : 1 adulte
- une incisive

Lièvre (?)
NRD : 1 - NMIc : 1 adulte
- une phalange I

Bison
NRD : 30 - NMIc : 5 ; 1 jeune adulte, 3 adultes, 1 vieil adulte
- deux rochers gauches
- un axis
- un fragment de scapula
- une extrémité proximale d'ulna
- une diaphyse de radius
- une diaphyse de fémur
- une diaphyse de tibia
- deux diaphyses de métatarse
- un pyramidal
- un capitato-trapézoïde
- deux sésamoïdes
- 16 dents

jeune adulte : I1 D
adulte : I2 D+incisive+P3 inf D+P3 sup G+M2 sup G&D+M3 sup G
adulte : P4 inf D+P2-P3 sup G+M2 sup D
adulte : P4 inf G+M2 sup D
vieil adulte : I2-I3 D

Cheval
NRD : 38 - NMIc : 7 ; 2 juvéniles, 1 jeune adulte, 4 adultes
- une diaphyse et une extrémité proximale de radius
- une extrémité proximale d'ulna
- un métatarse
- 35 dents (dont un fragment indéterminé)

juvénile : Di2&Di3 ?+Di2&Di3 sup D+DP3 inf G+DP4 inf D
juvénile : Di2&Di3 sup D+Di3 inf D+DP3-DP4 inf G+DP3 inf D
jeune adulte : I2 sup G
adulte : M2-M3 inf G&D+P3/4 inf D+P2 sup G+P3/4 sup D+M2 sup G+M3 sup D
adulte : I3 inf D+M2 inf G+I2-I3 sup D+M1 sup G&D
adulte : I3 inf D+M2 inf G&D+canine sup G+M1-M2 sup D

CARNIVORES

Hyène
NRD : 1 - NMIc : 1 adulte
- I2 sup D

Loup
NRD : 1 - NMIc : 1 adulte
- une moitié distale de fémur

Renard
NRD : 5 - NMIc : 1 adulte
- P4 inf D
- canine sup D
- 3 fragments de métapode

Couche M2

HERBIVORES

Mammouth
NRD : 2 - NMIc : 1 adulte
- une portion de côte
- un fragment d'os court

Renne
NRD : 6 - NMIc : 1 adulte
- M1-M2 inf G
- un axis
- une extrémité proximale de métatarse
- un talus droit
- une phalange I

Cheval
NRD : 2 - NMIc : 2 ; 1 juvénile, 1 adulte
- Di2 inf G
- P3/4 sup D

Bison
NRD : 11 - NMIc : 2 ; 1 adulte, 1 vieil adulte
- un fragment de mandibule
- un fragment de thoracique
- deux extrémités distales de métapode
- un grand cunéiforme
- une phalange II
- une phalange III
- 4 dents

adulte : M2 inf G+P2 sup D+M2 sup G
vieil adulte : M2 sup G

Cerf
NRD : 5 - NMIc : 2 ; 1 jeune adulte, 1 adulte
jeune adulte : I2 D+P3-P4 inf G
adulte : I2 D+P3 inf D

CARNIVORES

Loup
NRD : 1
NMIc : 1 adulte
- I3 sup G

Couche M3

HERBIVORES

Cerf
NRD : 4 - NMIc : 2 ; 1 jeune adulte, 1 adulte
jeune adulte : I2 inf G+P2 inf D+P3 inf G
adulte : M2 sup D

Sanglier
NRD : 1 - NMIc : 1 adulte
- I1 sup D

Bison
NRD : 4 - NMIc : 2 adultes
- deux I1 G
- un fragment de mandibule gauche (avec M3)
- une malléole gauche

CARNIVORES

Renard
NRD : 1 - NMIc : 1 adulte
- un humérus gauche

Couche N

HERBIVORES

Mammouth
NRD : 3 - NMIc : 1 adulte (?)
- une moitié distale de radius
- deux fragments d'os court

Renne
NRD : 2 - NMIc : 1 adulte
- M2 sup D
- cervicale

Cheval
NRD : 9 - NMIc : 2 ; 1 jeune adulte, 1 adulte
jeune adulte : I3 sup G+M1 et M3 sup D
adulte : P2 sup G+P4 sup G+M1 sup D+deux fragments de dents+un fragment de diaphyse de tibia

CARNIVORES

Loup
NRD : 1
NMIc : 1 juvénile
- Di3 sup D

- ANNEXE 3 -

Base de données

Les différentes catégories de la Base de Données

A –

Enregistrement archéologique	Couche
	Carré
	X
	Y
	Z
	N°inventaire

B –

Détermination	Taille taxon
	Famille
	Genre
	Espèce
	Nature élément
	Elément
	Latéralisation
	Portion présente
	Face
	Précision anatomique
	Synostose
	Age estimé
	sexe

C –

Portion conservée	Circonférence
	Histologie
	L max
	Lisibilité surface

D –

Fracturation	Morphologie bords
	Texture
	Angulation

E –

Agents taphonomiques	Agents abiotiques	*Weathering*
		Charriage
		Abrasion
		Dissolution
		Desquamation
		Oxydation
		Encroûtement
	Agents biologiques non humains	Racines
		Piétinement
		Animaux autres que carnivores
		Carnivores
	Agent anthropique	Traces anthropiques
		Stries
		PI_CC_encoches
		Eclat osseux
		Plages d'impressions
		Brûlé

F –

Divers	Observations
	Photo

Description des champs

La Base de Données utilisée lors de l'étude des ossements, sur le logiciel Excel, est divisée en six catégories :

La première (tableau A) documente l'enregistrement des vestiges lors de la fouille, et comprend six champs.

La deuxième catégorie (tableau B) concerne la détermination du fossile.

- Quatre premiers champs informent sur la détermination spécifique de l'os :

- *taille taxon* : GUN (grand ongulé), MUN (moyen ongulé), PUN (petit ongulé), G/MUN (grand/moyen ongulé), K (carnivores), GMA (grand mammifère), MMA (moyen mammifère), PMA (petit mammifère), G/MMA (grand/moyen mammifère).
- les trois autres champs se reportent aux termes latin utilisés en taxonomie. Exp. : *famille* : 'cervidae' ; *genre* : 'rangifer' ; *espèce* : 'tarandus'. L'abréviation 'ind' est utilisée lorsque la détermination reste indéterminée.

- Les six champs suivant renseignent la détermination anatomique :

- *nature élément* : correspond à une division du squelette par grande catégorie anatomique : bois, dent, crâne (à l'exception des dents), os longs, os plats (côtes, apophyse vertébrale), ceinture, os courts, phalange, vertèbre.
- *élément anatomique* : dénomination de l'élément anatomique, exp. : humérus, naviculaire. A nouveau l'abréviation 'ind' est utilisée lorsque la détermination ne peut être précisée.
- *latéralisation* : gauche, droite
- *portion présente* : division des os longs en cinq portions. A = extrémité proximale ; B = métaphyse proximale ; C = diaphyse ; D = métaphyse distale ; E = extrémité distale
- *face* : antérieure, postérieure, latérale, médiale, supérieure, inférieure ; les deux derniers sont surtout utilisés pour les dents.
- *précision anatomique* : mention des critères morphologiques présents et facilitant la détermination. Exp. : trochlée latérale, fosse supracondylaire…

- Les trois derniers champs donnent des indications sur l'âge et le sexe :

- *synostose* : non épiphysé, en cours d'épiphysation, épiphysé, texture poreuse (présente sur les morceaux d'os compact et indiquant un jeune)
- *âge estimé* : jvl = juvénile ; jad = jeune adulte ; ad = adulte ; ad+ = adulte plus âgé (cette catégorie est utilisée dans l'usure des faces occlusales) ; vad = vieil adulte
- *sexe* : mâle, femelle

Les détails sur la portions osseuses conservées sont donnés dans le tableau C :

- *circonférence* : co = os complet ; pco = os presque complet ; 1/3 = tiers de la diaphyse conservée ; 1/2 = la moitié de la diaphyse est présente ; 1/4 = le quart de la diaphyse présent
- *histologie* : compact, compact-spongieux, spongieux et émail, pour les dents
- *lisibilité de la surface* : nulle, AB (assez bonne) ; B (bonne) ; TB (très bonne)
- *longueur* : longueur maximale du fragment, prise au pied à coulisse

Le tableau D renseigne les critères permettant de distinguer une fracturation sur os frais et sur os sec :

- *morphologie bord* : transverse ; longitudinal ; oblique ; double biseau ; arrondi ; spiral ; crochet ; crénelé ; fracture récente
- *texture* : lisse ; lisse esquillé ; émoussé ; rugueux
- *angulation* : rectiligne ; oblique externe ; oblique interne ; en 'V' ; arrondi

L'avant dernière catégorie (tableau E) permet d'évaluer l'impact des différents agents taphonomiques, elle est divisée en trois sous-catégories :

- Les agents abiotiques. Pour chacun d'eux,

- un champ renseigne leur présence (1)/absence (0).
- un autre champ indique leur intensité : 0 = nulle ; 1 = très faible ; 2 = faible ; 3 = intense ; 4 = total.
- un dernier champ donne la localisation de leur présence : int = face interne ; ext = face interne ; tout = les deux faces.

➢ Les agents biologiques non humains sont renseignés par les trois champs précédemment décris et par un champ 'remarque'. Pour les '*Carnivores*', un champ supplémentaire ('type') indique le type de trace observé, exp. : *punctures, furrows*…

➢ La troisième sous-division '*agent anthropique*' comprend un champ 'présence/absence' pour chacun des stigmates observé.

- *Strie* : comprend un champ sur la localisation, un autre sur le nombre de stries, un dernier sur leur profondeur (superficiel *vs* profond).
- *PI-CC-encoche* : indique le type de percussion observée. PI = point d'impact ; CC = contre-coup ; encoche = encoche typique (*notches*). Leur localisation et leur nombre sont précisés dans deux autres champs.
- *Eclat osseux* : correspond aux éclats typique de percussion, seule leur présence/absence est renseignée.
- *Plage d'impression* : la localisation et le nombre de plage sont spécifiés dans deux champs.
- *Brûlé* : mentionne la couleur de l'ossement : marron, noir, gris, blanc ; la couleur majoritaire de la pièce est prise en compte, indépendamment des faces internes et externes.

Enfin, une dernière catégorie (tableau F) comprends deux champs :

- *Observations* : tout type d'information supplémentaire y est indiqué, exp. : remontage avec un vestige portant un autre numéro d'inventaire.
- *Photo* : précise les pièces pour lesquelles une photographie a été prise.

- ANNEXE 4 -

Localisation et valeur des *scan sites* de densité osseuse & abréviations

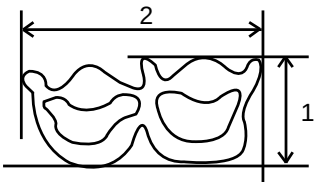
Elément anatomique	Abréviations	Scan site	Taxon			
			Bison *B. bison**	Gnou *C. taurinus***	Equidé *Equus sp.***	Renne *R. tarandus***
Mandibule	mand	DN4	0.53	1.03	0.98	1.06
Rocher	rocher	PETRONS	-	1.28	1.25	1.29
Hyoïde	hyoid	HYOID	0.36	0.26	0.31	-
Atlas	atl	AT1	0.52	0.55	0.51	0.47
Axis	ax	AX2	0.38	0.41	0.37	0.42
Cervicale	cerv	CE1	0.37	0.52	0.50	0.45
Thoracique	tho	TH1	0.42	0.38	0.32	0.38
Lombaire	lom	LU2	0.11	0.52	0.42	0.45
Sacrum	sacr	SC1	0.27	0.35	0.36	0.37
Caudale	caud	CAUDAL	-	0.41	0.30	0.43
Scapula	scap 1	SP1	0.50	1.02	1.03	1.01
	scap 2	SP2	0.48	1.01	1.01	1.04
	scap 3	SP4	0.43	0.98	0.99	1.01
Humérus px	hum px	HU1	0.24	0.16	0.23	0.26
Humérus dia	hum dia	HU3	0.45	1.1	1.1	1.12
Humérus ds	hum ds	HU5	0.38	0.51	0.36	0.48
Radius px	rad px	RA1	0.48	0.51	0.37	0.53
Radius dia	rad dia	RA3	0.62	1.07	1.08	1.09
Radius ds	rad ds	RA5	0.35	0.47	0.42	0.49
Ulna px	ul px	UL1	0.34	0.13	0.43	0.49
Ulna dia	ul dia	UL2	0.69	0.85	0.7	0.84
Scaphoïde	scapho	SCAPHOID	0.42	0.76	0.62	0.70
Semi-lunaire	lun	LUNAR	0.35	0.7	0.57	0.67
Os crochu	crochu	UNCIF	0.44	0.77	0.67	0.72
Capitato-Trapézoïde	capit	TRAPMAG	0.52	0.67	0.62	0.69
Métacarpe px	mtc px	MC1	0.59	0.72	0.55	0.92
Métacarpe dia	mtc dia	MC3	0.69	1.12	1.03	1.08
Métacarpe ds	mtc ds	MC6	0.53	1.15	1.1	1.1
Coxal	cox 1	AC1	0.53	0.64	0.65	0.64
	cox 2	PU1	0.55	0.4	0.44	0.58
	cox 3	IS1	0.50	0.92	0.98	0.94
	cox 4	IL2	0.52	0.96	0.94	1.02
Fémur px	fem px	FE1	0.31	0.41	0.35	0.39
Fémur dia	fem dia	FE4	0.45	1.16	1.09	1.15
Fémur ds	fem ds	FE6	0.26	0.38	0.30	0.32
Patella	patel	PA1	-	0.44	0.40	0.57
Tibia px	tib px	TI1	0.41	0.42	0.30	0.35
Tibia dia	tib dia	TI3	0.58	1.12	1.07	1.13
Tibia ds	tib ds	TI5	0.41	0.59	0.45	0.73
Malléole	mall	LATMAL	0.56	-	-	-
Métatarse px	mtt px	MR1	0.52	0.83	0.59	0.9
Métatarse dia	mtt dia	MR3	0.67	1.14	1.1	1.08
Métatarse ds	mtt ds	MR6	0.48	0.54	0.60	0.59
Astragale	tal	AS1	0.72	0.67	0.67	0.68
Calcanéum	calca	CA2	0.80	0.92	0.69	0.94
Grand cunéiforme	cuneif	CUNEIF	0.43	0.79	0.60	0.71
Cuboïde (naviculo-)	cubo	NC1	0.48	0.59	0.50	0.56
Naviculaire	nav	navicular	-	-	0.71	-
Phalange 1	ph I	P12	0.46	0.54	0.67	0.56
Phalange 2	ph II	P21	0.41	1.02	1.02	0.92
Phalange 3	ph III	P31	0.32	0.8	0.57	0.48

Autres abréviations :
Inf. : inférieure
Sup. : supérieure

- ANNEXE 5 -

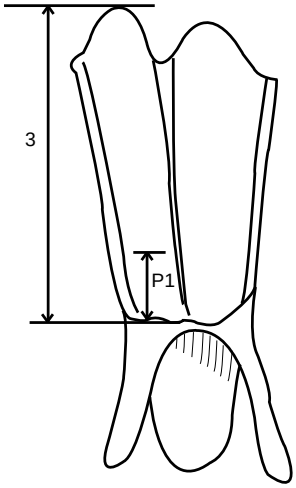
Variables mesurées sur les dents de Bison

vue occlusale



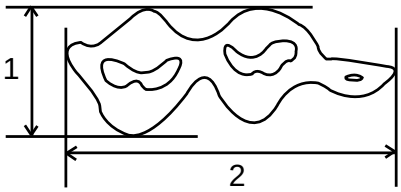
1) DVL
2) DMD
3) Hauteur

vue vestibulaire



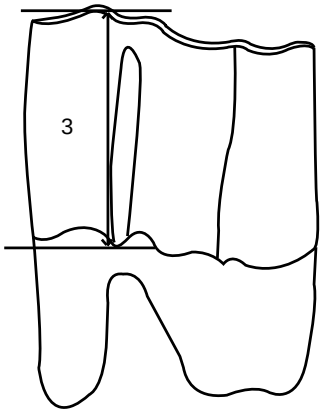
mesures sur les molaires supérieures (ici M1 supérieure gauche)

vue occlusale



1) DVL
2) DMD
3) Hauteur

vue linguale



mesures prises sur les M3 inférieures (gauche)

Les mesures prises sur les M1-M2 inférieures sont les mêmes que celles des molaires supérieures
DVL : Diamètre Vestibulo-Lingual ; DMD : Diamètre Mésio-Distal

- ANNEXE 6 -

Dimension comparée des dents de Bovinés

M1 supérieure

		Aurochs				Bison									
		Bau de l'Aubesier [1]	Livernon [2]	Biache-Saint-Vaast [3]	Roc de Marcamps [2]	Mauran [4]	Combe-Grenal c.35-1 [5]	Camiac [5]	Saint-Germain-la rivière [6]	Fieux c.E	Fieux c.F1bc	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Ks	Fieux c.Jouest	Fieux c.Kouest
DMDo	n	46		23			9			3	2	16	12	4	4	35
	Min	23,4		27,5			25,5			26,2	25,2	25,2	25,4	30,7	24,3	23,4
	Max	38		36			35			34,2	34,4	35,5	35,9	34,4	34,1	35
	Moy	30,1		30,8			30,3	23,9		31,3	29,8	31,7	30,6	32,4	30,4	28,9
	s	3,3		1,7			3,5			4,4		2,9	3	1,8	4,6	3,1
DVLo	n	41		23			9			3	2	16	12	4	4	35
	Min	18,5		20,5			17,1			17,4	19,2	17,7	18,9	17,8	18	16,6
	Max	26		26,3			23,5			21,1	24,8	27,6	26,8	22,1	27,8	28,4
	Moy	22,1		23,7			21	18,1		19,5	22	21	21,9	19,6	21,2	23
	s	2		1,6			2,4			1,9		2,6	2,5	1,8	4,6	2,5
DMDp	n	24	23	47	8	59	12	2	2	2	1	14	12	4	3	23
	Min	24	23,6	24	24,5	24	25,3	24	22,5	25,9		23,7	24,4	26	25,6	23
	Max	30,6	31	32,5	27,5	31	31	27,7	26	27,8		31,7	29,5	29,2	30,7	27
	Moy	28,2	27,8	27,6	26,2	27	27,4	25,9	24,5	26,86	27,7	27,4	26,9	27,2	27,8	24,4
	s	1,9	2	1,6	0,7		1,7	2,6				2,1	1,6	1,4	2,6	1,1
DVLp	n	24	23	44	7	59	11	2	2	2	1	14	12	4	3	23
	Min	23,2	22	25,4	24	22,5	22,1	28,7	25,5	20,1		20,6	20,2	20,4	22,5	23,8
	Max	28,7	27,5	30,8	27,5	28,5	25,6	30,7	26	25,1		28,5	26,4	24,5	26,7	30,1
	Moy	26	25	28,3	25,9	25,5	23,6	29,7	25,8	22,6	25,6	24,3	23,8	22,2	24,3	27
	s	1,5	1,5	1,2	1,6		1,1	1,4				2,5	1,9	2,2	2,2	1,7

M2 supérieure

		Aurochs				Bison									
		Bau de l'Aubesier [1]	Livernon [2]	Biache-Saint-Vaast [3]	Roc de Marcamps [2]	Mauran [4]	Combe-Grenal c.35-1 [5]	Camiac [5]	Saint-Germain-la rivière [6]	Fieux c.E	Fieux c.F1bc	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Ks	Fieux c.Jouest	Fieux c.Kouest
DMDo	n	35		50			13	5		4	1	13	6	1	2	29
	Min	29,2		30,9			31,3	33,3		25,6		23,4	32		32,7	27
	Max	35,8		40			37,5	36,3		36,6		35,6	35,5		36,5	37,2
	Moy	31,5		35,6			34,1	34,6		32,4	30,8	32,8	33,8	33,8	34,6	32,5
	s	1,6		2			1,9	1,4		5,1		3,3	1,4			2,4
DVLo	n	36		46			13	4		4	1	13	6	1	2	28
	Min	23,8		20,7			13,3	21,6		17		18,8	18,7		23	17,2
	Max	33,2		31,5			27,8	29		26,7		28,9	28,9		29	27,5
	Moy	27,6		26,5			22,5	23,9		20,5	28,4	23,7	23,6	20	26	22,2
	s	2		2,4			4	3,5		4,3		3,2	4,1			3
DMDp	n	50	25	75	10	71	12	5	4	2		10	6	1	2	17
	Min	24	28,6	28,2	29	28	29,2	28,3	30,5	27,2		28,5	30,4		30,9	27,4
	Max	38,2	34,5	37,3	33	36,5	34,9	35,2	34	32,9		36,3	35,6		33,6	33,6
	Moy	33,7	31,2	32,7	30,7	31,7	31,6	31,2	31,6	30		31,8	32,1	32,5	32,2	30,5
	s	2,5	1,8	1,9	1,6		1,7	2,6				2,3	1,8			1,7
DVLp	n	44	27	68	9	71	12	4	4	2		10	6	1	2	18
	Min	19	23	26,6	26,5	21,4	22,8	26,6	27	26,7		25,6	25,3		26,4	22,8
	Max	32	28,8	34	31,5	31,5	29	29,2	35,1	28,4		33,2	28,3		27,4	29,1
	Moy	22,5	25,7	30,2	28,6	27,4	26,8	27,9	29,3	27,5		28,5	26,7	25,7	26,9	26,3
	s	2,7	1,3	1,7	1,7		1,7	1,3				2,4	1,2			1,8

DMD : diamètre mésio-distal ; DVL : diamètre vestibulo-lingual ; o : occlusal ; p : au point P, à 1 cm

-Femandez, 2006 ; 2-Slott-Moller, 1990 ; 3-Auguste, 1995 ; 4- Eisenmann & David, 1994 ; 5-Guadelli, 1987 ; 6-Ouzrit in Slott-Moller, 1990

M1 supérieure

		Aurochs			Bison					Bison						
		Bau de l'Aubesier [1]	Livernon [2]	Biache-Saint-Vaast [3]	Roc de Marcamps [2]	Mauran [4]	Combe-Grenal c.35-1 [5]	Camiac [5]	Saint-Germain-la rivière [6]	Fieux c.E	Fieux c.F1bc	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Ks	Fieux c.Jouest	Fieux c.Kouest
DMDo	n	46		23			9			3	2	16	12	4	4	35
	Min	23,4		27,5			25,5			26,2	25,2	25,2	25,4	30,7	24,3	23,4
	Max	38		36			35			34,2	34,4	35,5	35,9	34,4	34,1	35
	Moy	30,1		30,8			30,3	23,9		31,3	29,8	31,7	30,6	32,4	30,4	28,9
	s	3,3		1,7			3,5			4,4		2,9	3	1,8	4,6	3,1
DVLo	n	41		23			9			3	2	16	12	4	4	35
	Min	18,5		20,5			17,1			17,4	19,2	17,7	18,9	17,8	18	16,6
	Max	26		26,3			23,5			21,1	24,8	27,6	26,8	22,1	27,8	28,4
	Moy	22,1		23,7			21	18,1		19,5	22	21	21,9	19,6	21,2	23
	s	2		1,6			2,4			1,9		2,6	2,5	1,8	4,6	2,5
DMDp	n	24	23	47	8	59	12	2	2	2	1	14	12	4	3	23
	Min	24	23,6	24	24,5	24	25,3	24	22,5	25,9		23,7	24,4	26	25,6	23
	Max	30,6	31	32,5	27,5	31	31	27,7	26	27,8		31,7	29,5	29,2	30,7	27
	Moy	28,2	27,8	27,6	26,2	27	27,4	25,9	24,5	26,85	27,7	27,4	26,9	27,2	27,8	24,4
	s	1,9	2	1,6	0,7		1,7	2,6				2,1	1,6	1,4	2,6	1,1
DVLp	n	24	23	44	7	59	11	2	2	2	1	14	12	4	3	23
	Min	23,2	22	25,4	24	22,5	22,1	28,7	25,5	20,1		20,6	20,2	20,4	22,5	23,8
	Max	28,7	27,5	30,8	27,5	28,5	25,6	30,7	26	25,1		28,5	26,4	24,5	26,7	30,1
	Moy	26	25	28,3	25,9	25,5	23,6	29,7	25,8	22,6	25,6	24,3	23,8	22,2	24,3	27
	s	1,5	1,5	1,2	1,6		1,1	1,4				2,5	1,9	2,2	2,2	1,7

M2 supérieure

		Aurochs			Bison					Bison						
		Bau de l'Aubesier [1]	Livernon [2]	Biache-Saint-Vaast [3]	Roc de Marcamps [2]	Mauran [4]	Combe-Grenal c.35-1 [5]	Camiac [5]	Saint-Germain-la rivière [6]	Fieux c.E	Fieux c.F1bc	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Ks	Fieux c.Jouest	Fieux c.Kouest
DMDo	n	35		50			13	5		4	1	13	6	1	2	29
	Min	29,2		30,9			31,3	33,3		25,6		23,4	32		32,7	27
	Max	35,8		40			37,5	36,3		36,6		35,6	35,5		36,5	37,2
	Moy	31,5		35,6			34,1	34,6		32,4	30,8	32,8	33,8	33,8	34,6	32,5
	s	1,6		2			1,9	1,4		5,1		3,3	1,4			2,4
DVLo	n	36		46			13	4		4	1	13	6	1	2	28
	Min	23,8		20,7			13,3	21,6		17		18,8	18,7		23	17,2
	Max	33,2		31,5			27,8	29		26,7		28,9	28,9		29	27,5
	Moy	27,6		26,5			22,5	23,9		20,5	28,4	23,7	23,6	20	26	22,2
	s	2		2,4			4	3,5		4,3		3,2	4,1			3
DMDp	n	50	25	75	10	71	12	5	4	2		10	6	1	2	17
	Min	24	28,6	28,2	29	28	29,2	28,3	30,5	27,2		28,5	30,4		30,9	27,4
	Max	38,2	34,5	37,3	33	36,5	34,9	35,2	34	32,9		36,3	35,6		33,6	33,6
	Moy	33,7	31,2	32,7	30,7	31,7	31,6	31,2	31,6	30		31,8	32,1	32,5	32,2	30,5
	s	2,5	1,8	1,9	1,6		1,7	2,6				2,3	1,8			1,7
DVLp	n	44	27	68	9	71	12	4	4	2		10	6	1	2	18
	Min	19	23	26,6	26,5	21,4	22,8	26,6	27	26,7		25,6	25,3		26,4	22,8
	Max	32	28,8	34	31,5	31,5	29	29,2	35,1	28,4		33,2	28,3		27,4	29,1
	Moy	22,5	25,7	30,2	28,6	27,4	26,8	27,9	29,3	27,5		28,5	26,7	25,7	26,9	26,3
	s	2,7	1,3	1,7	1,7		1,7	1,3				2,4	1,2			1,8

DMD : diamète mésio-distal ; DVL : diamètre vestibulo-lingual ; o : occlusal ; p : au point P, à 1 cm

-Fernandez, 2006 ; 2-Slott-Moller, 1990 ; 3-Auguste, 1995 ; 4- Eisenmann & David, 1994 ; 5-Guadelli, 1987 ; 6-Ouzrit in Slott-Moller, 1990

M1 inférieure

		Aurochs			Bison					Bison					
		Bau de l'Aubesier 1	Livernon 2	Biache-Saint-Vaast 3	Roc de Marcamps 2	Mauran 4	Combe-Grenal c.35-1 5	Camiac 5	Saint-Germain-la rivière 6	Fieux c.E	Fieux c.F1bc	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.louest	Fieux c.Kouest
DMDo	n	41		48			18	4		1	1	14	15	2	6
	Min	22,4		26			24	23,6				23	22,1	25,9	28,1
	Max	35		32,5			32,8	30,5				35	32,7	26,9	34,6
	Moy	29,2		29,3			28,4	26,8		29,5	27,9	28,3	29,2	26,4	31
	s	2,8		1,6			2,3	2,8				3,6	3,1		2,8
DVLo	n	37		46			17	4		1	1	14	15	2	5
	Min	13,3		14,3			12,8	15,3				13,7	12,9	17,8	12,2
	Max	19,8		20,2			26,5	26				20,8	18,9	18,9	16,1
	Moy	15,7		18			17,6	19,9		14	18,2	16,6	15,1	18,3	14,2
	s	1,6					3,7	4,6				1,8	1,9		1,8
DMDp	n	27	20	53	11	94	16	2	8	1	1	10	13	1	3
	Min	23	21,7	24,1	26,5	17,5	25,4	26,7	26			26,1	23		25,7
	Max	32	29	34	30	31	31	27,8	29,5			29,5	29		26,3
	Moy	27,3	26,4	27,6	28,0	26,9	27,3	27,3	27,8	25,8	27,5	27,6	26,3	26,5	26
	s	1,7	1,7	1,2	1,0		1,5	0,8	1,2			1,3	1,6		0,3
DVLp	n	29	21	51	10	94	15	2	8	1	1	10	13	1	3
	Min	15,7	15,9	16,8	17,5	15	15,7	17,9	18			16,5	15,5		16,4
	Max	19,6	18,5	21,6	21	20,2	20	19,1	20,2			22,4	19,9		17,8
	Moy	17,8	17,5	19,8	18,8	17,6	18	18,5	19,3	17,1	19,4	18,4	17,3	17,9	17
	s	0,9	0,7	1	1,2		1,2	0,8	0,9			1,7	1,3		0,7

M2 inférieure

		Aurochs			Bison					Bison			
		Bau de l'Aubesier 1	Livernon 2	Biache-Saint-Vaast 3	Roc de Marcamps 2	Mauran 4	Combe-Grenal c.35-1 5	Camiac 5	Saint-Germain-la rivière 6	Fieux c.F1bc	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Kouest
		Bos	Bos	Bos	Bison	Bison			Bison	Bison	Bison	Bison	Bison
DMDo	n	30		48			18	6		1	12	13	5
	Min	27		26			29,5	28,5			30,3	29,2	30,7
	Max	38,3		32,5			35,9	35			37,7	36,9	39
	Moy	32,9		29,3			33	33		33	33,1	33,8	34,3
	s	2,5		1,6			1,6	1,2			2	2,1	3,7
DVLo	n	31		46			18	5		1	12	13	5
	Min	13,5		14,3			14,5	14,5			14,8	13,1	12,3
	Max	20,8		20,2			19,6	21,4			19,8	19,9	19,5
	Moy	16,1		18			17	16,5		19,1	17	16	15,8
	s	1,6		1,2			1,7	2,8			1,5	2,2	2,7
DMDp	n	25	16	70	9	60	16	3	6	1	12	13	2
	Min	28,7	26,1	29,2	31,5	27,5	29,2	31,6	30		29,1	28,9	31,6
	Max	34	31,5	36,9	35	36	35	33,5	36		34,4	33,1	32,7
	Moy	31,1	29,1	32	33,3	31,6	31,4	32,4	32,9	32,1	31,9	31,3	32,1
	s	1,6	1,6	1,7	1,4		1,4	1	2,1		1,6	1,3	
DVLp	n	26	16	51	9	60	16	3	6	1	12	13	2
	Min	18,5	17	16,8	19,5	17,5	18	19,1	21,4		18,9	17,2	20,5
	Max	21,7	21	21,6	23	23,2	22,5	20	22,5		28,7	20,4	21,2
	Moy	20	18,4	19,8	20,9	19,3	19,9	19,5	21,4	21,3	20,8	18,8	20,8
	s	1	0,9	1	1,2		1,1	0,5	1,3		2,6	1	

1-Fernandez, 2006 ; 2-Slott-Moller, 1990 ; 3-Auguste, 1995 ; 4- Eisenmann & David, 1994 ; 5-Guadelli, 1987 ; 6-Ouzrit in Slott-Moller, 1990

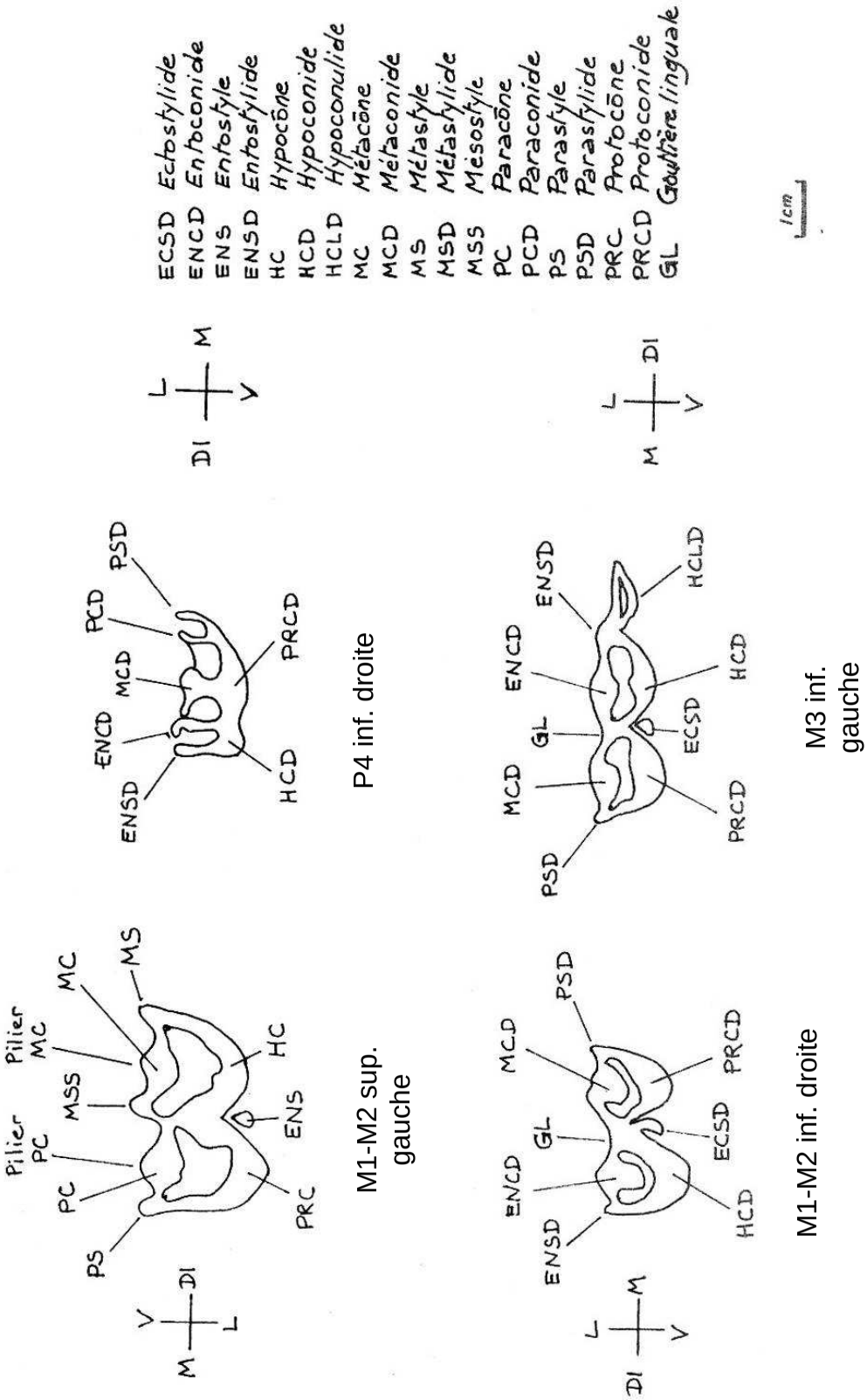
- ANNEXE 7-

Critères morphologiques de distinctions entre *Bos* et *Bison*, d'après les dents

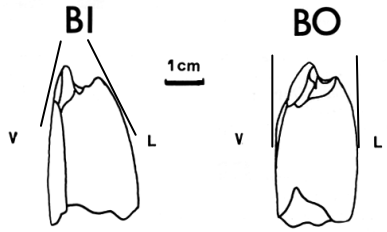
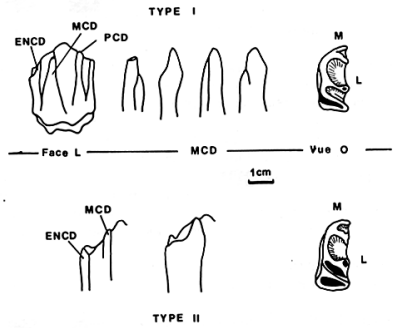
Les critères morphologiques résumés dans les tableaux suivants sont issus des travaux de F. Delpech (1983), R. Slott-Moller (1988, 1990), F. David (Eisenman & David, 1994), P. Auguste (1995) et P. Fernandez (2006).

Abréviations :
Sup. : supérieure
Inf. : inférieure
PM : prémolaire
M : molaire

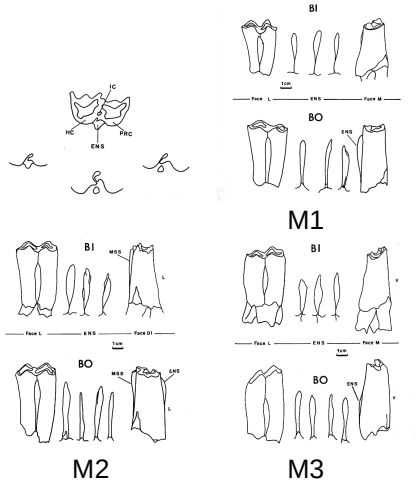
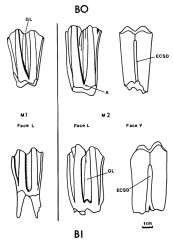
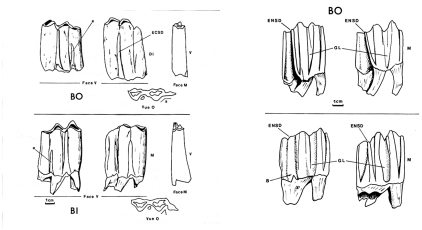
A - Terminologie (d'après Slott-Moller, 1988)



B - Incisives, canines et prémolaires définitives (dessins *in* Slott-Moller, 1988 et 1990)

Dents	Schéma	*Bos primigenius*	*Bison priscus*
Incisives		✓ toutes les dimensions	✓ dents non usées sont moins fortes ; surtout à la hauteur de lacouronne
Canines	-	✓ couronne de forme circulaire	✓ idem incisive
P2 sup.		✓ parastyle en retrait, vue linguale, par rapport aux paracône et métastyle	✓ parastyle, paracône et métastyle sont souvent sur le même alignement mésio-distal
P3 sup			✓ parastyle généralement bien individualisé
P4 sup		✓ profil : bords sub-parallèles	✓ profil : bords convergents
P4 inf		✓ sillon vestibulo-distal généralement plus marqué ✓ face linguale : forme particulière du métaconide ✓ métaconide : nettement séparé de l'entoconide	✓ dent plus grande et plus épaisse ✓ métaconide : développe une aile distale et se soude à l'entoconide
P3 inf	-	✓ dent moins grande et moins épaisse ✓ face linguale parcourue par un sillon plus ou moins large et profond entre le parastyle et le paraconide	
P2 inf	-	✓ dent moins grande et moins épaisse	

C - Molaires définitives (dessins *in* Slott-Moller, 1988 et 1990)

Dents	Schéma	*Bos primigenius*	*Bison priscus*
Molaires supérieures		✓ présence d'un « îlot d'émail » ✓ collet : section plutôt rectangulaire (surtout pour M3) ou carré (M1-M2) ✓ entostyle : plus long, souvent plus large, parfois 1 crête au milieu. Presque jamais masqué par le lobe mésial ou distal ✓ profil : fût régulier à bords sub-parallèles (parfois en 'V') ✓ mésostyle, vue vestibulaire : souvent inflexion au niveau du collet (M2) ✓ dent plus allongée sens mésio-distal et moins épaisse	✓ îlot émail rare ✓ collet : section plutôt trapézoïdale ✓ entostyle : court et plutôt pincé entre les 2 lobes au niveau du collet (M1 et M2 surtout). Atteint rarement le collet ; multilobé à son extrémité ✓ profil : fût à bords convergents vers extrémité libre (profil en 'V' renversé) ✓ mésostyle : plutôt rectiligne
Molaires inférieures		✓ ectostylide : très élevé ✓ gouttière linguale large, se termine en 'V' ✓ fine crête au centre de la gouttière, sur toute la hauteur de la dent à partir du bord occlusal dent moins épaisse	✓ ectostylide : généralement court ✓ gouttière linguale profonde et étroite, plutôt concave. Se termine en 'U' (voir en 'W')
M3 inf		✓ bord vestibulaire du 1° lobe plutôt rectiligne ✓ 3° lobe distal : dans le prolongement en face occlusale, couronne s'élargit vers le collet ✓ gouttière linguale : se termine en pointe vers le collet, assez profonde à ce niveau ✓ entostylide saillant, s'infléchit mésialement au niveau du collet	✓ bord vestibulaire du 1° lobe fortement convexe ✓ 3° lobe distal : oblique ; largeur constante, ou se rétrécit au collet ✓ gouttière linguale : base large, plutôt arrondie, peu profonde ✓ entostylide presque inexistant, se courbe distalement, à la base de la couronne

- ANNEXE 8 -

Dimensions comparées des dents de Cerf

M1 supérieure

		C. simplicidensis		*C. elaphus*					*C. elaphus*			
		Pech de l'Azé II (c4C-4B-3) [1]	Combe Grenal (c54-50) [2]	Combe Grenal (c35-1) [2]	Canalettes [3]	Bau de l'Aubesier [4]	Orgnac3 [5]	Biache-Saint-Vaast [6]	Abri Vaufrey [7]	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Jouest	Fieux c.Kouest
DMDo	n	13	49	28	4	7	22	2	17	3	5	1	7
	Min	18,5	18	20	18,5	20	17,2	21	19,5	21,2	20,1		17,6
	Max	21	21,9	28,1	22,6	24,4	25,3	21,9	25,3	23,4	23,9		24,9
	Moy	20,2	20,4	23,4	20,4	22	21,1	21,5	25,6	22,6	22,8	21,1	21,7
	s	0,9	0,9	1,9	1,9	1,8		0,5		1,2	1,5		2,6
DVLo	n	13	48	27	3	6	25	2	16	3	5	1	7
	Min	20,5	19,5	22,4	19	20,6	19,5	22	20,8	19,8	19,6		19,6
	Max	23,5	24	27,9	21,8	25,5	24,1	24,3	24	26,7	23		25,1
	Moy	23,5	21,8	25,3	20,8	22,7	22,1	23,2	22,7	23,5	21,6	21,6	22,2
	s	1	1,2	1,4	1,5	2		1,2		3,5	1,3		2,2

M2 supérieure

		C. simplicidensis		*C. elaphus*					*C. elaphus*				
		Pech de l'Azé II (c4C-4B-3) [1]	Combe Grenal (c54-50) [2]	Combe Grenal (c35-1) [2]	Canalettes [3]	Bau de l'Aubesier [4]	Orgnac3 [5]	Biache-Saint-Vaast [6]	Abri Vaufrey [7]	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Ks	Fieux c.Iouest	Fieux c.Jouest	Fieux c.Kouest
DMDo	n	21	36	35	9	8	27	3	12	4	8	1	1	3	7
	Min	21,9	21	24,9	22,3	22	21,2	22,3	24,1	25,3	22,4			24,2	21,5
	Max	25	25	30,1	25,5	27,9	26,7	25,5	28,7	26,5	27,2			25,6	26,9
	Moy	23,1	24,9	27	23,8	24,9	23,3	24	26	26,1	25,2	28,6	24	24,8	24,2
	s	0,9	0,9	1,3	1,2	2,0		1,3		0,5	1,6			0,7	1,7
DVLo	n	22	40	36	9	6	27	3	12	4	8	1	1	3	7
	Min	23	23	25,2	22	22,2	21,2	23,9	23	20,8	19,6			20,5	18,2
	Max	28	27	30	26,5	25,4	26,5	27,2	26,8	24,2	25,5			23,4	24,4
	Moy	24,3	24,7	27,2	29,9	23,4	23,4	25,5	24,6	22,6	23	20,9	23,2	22,3	21,8
	s	1,4	1	1,2	1,7	1,2		1,4		1,6	2			1,6	2,6

DMD : diamètre mésio-distal ; DVL : diamètre vestibulo-lingual ; a : *C. elaphus* ; b : *C. simplicidens*

1-Laquay, 1981 ; 2-Guadelli, 1987 ; 3-Brugal, 1993 ; 4-Fernandez, 2006 ; 5- Aouraghe in Auguste, 1995 ; 6-Auguste, 1995 ; 7-Delpech, 1988

M3 supérieure

		C. simplicidensis		*C. elaphus*					*C. elaphus*		
		Pech de l'Azé II (o4C-4B-3) [1]	Combe Grenal (c54-50) [2]	Combe Grenal (c35-1) [2]	Canalettes [3]	Bau de l'Aubesier [4]	Biache-Saint-Vaast [6]	Abri Vaufrey [7]	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Ks
DMDo	n	24	23	19	5	11	3	12	3	4	2
	Min	20	21,4	22,9	24	23	22,5	23	24,2	23,1	25,1
	Max	26,9	28	28,7	26	26,7	24	27,5	25,7	24,5	26
	Moy	22,3	24,3	25,4	24,9	24,9	23,5	24,6	25,2	23,6	25,5
	s	1,3	1,5	1,4	0,8	1,3	0,7		0,8	0,7	
DVLo	n	24	23	19	5	10	3	12	3	4	2
	Min	21	21,8	23	25,6	22,6	23,2	23,5	22,2	20,6	23,8
	Max	29,5	27	28,7	27,5	26,5	27,1	26,7	24	26,5	24,2
	Moy	23,5	24,5	26,4	26,4	24,4	25,3	24,6	23	22,4	24
	s	1,6	1,2	1	0,7	1,1	1,6		0,9	2,8	

M1 inférieure

		C. simplicidensis		*C. elaphus*						*C. elaphus*		
		Pech de l'Azé II (o4C-4B-3) [1]	Combe Grenal (c54-50) [2]	Combe Grenal (c35-1) [2]	Canalettes [3]	Bau de l'Aubesier [4]	Orgnac3 [5]	Biache-Saint-Vaast [6]	Abri Vaufrey [7]	Fieux c.G5-G6	Fieux c. G7-I-J	Fieux c.louest
DMDo	n	12	50	39	8	3	23	6	11	2	1	1
	Min	18,5	17,2	19,3	19	20	18,5	20,5	20,5	22		
	Max	22,1	22,1	27,1	23,6	22,5	26,9	23,2	24	25,5		
	Moy	20	20,4	22,5	21,3	21,1	23	22,3	22,2	23,7	21,7	22,3
	s	1	1,4	1,7	1,7			1,0				
DVLo	n	14	54	42	9	3	29	5	10	2	1	1
	Min	12	12	12,4	12	12	12,3	13,3	13	13,6		
	Max	12,9	14	17,8	15	15,5	16,4	15	15,3	15,5		
	Moy	12,6	12,8	15	13,4	13,7	14,2	14,4	14,2	14,5	13,5	14,7
	s	0,3	0,6	1,3	0,9			0,7				

M2 inférieure

		C. simplicidensis		*C. elaphus*						*C. elaphus*		
		Pech de l'Azé II (o4C-4B-3) [1]	Combe Grenal (c54-50) [2]	Combe Grenal (c35-1) [2]	Canalettes [3]	Bau de l'Aubesier [4]	Orgnac3 [5]	Biache-Saint-Vaast [6]	Abri Vaufrey [7]	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Ks
DMDo	n	15	62	56	7	6	20	3	9	2	10	1
	Min	21,6	21	23,2	23	20	22,1	24,5	21	25	20,6	
	Max	24,5	26	29,2	28	26,8	27,4	26,2	26	25,2	28,2	
	Moy	22,8	23,1	26,1	25,5	24,3	24,7	25,2	23,1	25,1	25,5	26,3
	s	0,8	2,2	1,5	1,9	2,5		0,7			2,2	
DVLo	n	15	61	55	10	5	26	3	10	2	10	1
	Min	14	14,2	13	14,5	12,1	14,2	15,5	13,5	14,4	12,2	
	Max	16,1	18,9	20	17,5	16,8	17,7	17,1	15,5	14,5	16,9	
	Moy	14,5	16,3	14,6	15,5	15,4	15,5	16,4	14,6	14,4	14,3	14,9
	s	0,5	1	0,9	1,1	2		0,7			1,6	

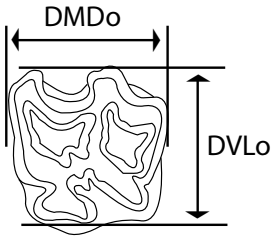
M3 inférieure

		C. simplicidensis		*C. elaphus*						*C. elaphus*			
		Pech de l'Azé II (o4C-4B-3) [1]	Combe Grenal (c54-50) [2]	Combe Grenal (c35-1) [2]	Canalettes [3]	Bau de l'Aubesier [4]	Orgnac3 [5]	Biache-Saint-Vaast [6]	Abri Vaufrey [7]	Fieux c.G5-G6	Fieux c.G7-I-J	Fieux c.Ks	Fieux c.Kouest
DMDo	n	26	35	45	11	10	19	3	10	1	5	5	3
	Min	29	27	30,4	31	25	26,5	30,8	28,5		31	26,8	31,6
	Max	34,1	33	40,4	38,6	36	35,7	33,6	37,1		34,9	34	35
	Moy	31,1	30	34,9	33,5	30,3	31,4	32,4	33,5	32,4	32,4	30,6	33,5
	s	1,6	1,5	1,8	2,2	3,2		0,4			1,5	2,9	1,7
DVLo	n	30	42	46	11	13	33	4	10	1	5	5	3
	Min	12,6	12,5	14	14,2	11,5	12,6	15	13,4		11,9	10,3	12,3
	Max	16,5	15,1	18,2	17,5	16,6	16	16	16,5		15,4	13,8	15,5
	Moy	14,3	13,8	15,8	15,2	13,8	14,3	15,3	15,2	16,3	13,7	12	14,2
	s	1	0,7	1	1	1,8		0,4			1,5	1,5	1,7

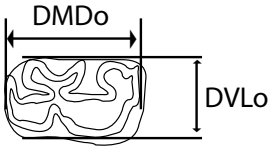
1-Laquay, 1981 ; 2-Guadelli, 1987 ; 3-Brugal, 1993 ; 4-Fernandez, 2006 ; 5- Aouraghe in Auguste, 1995 ; 6-Auguste, 1995 ; 7-Delpech, 1988

- ANNEXE 9 -

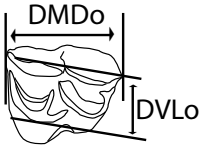
Variables mesurées sur les dents d'Herbivores et de Renard



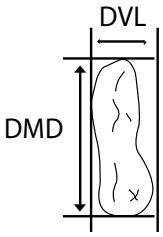
jugale supérieure de Cheval



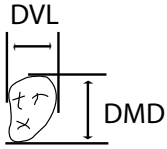
jugale inférieure de Cheval



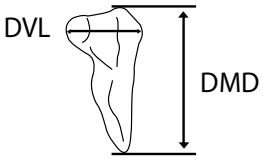
molaire supérieure de Cerf



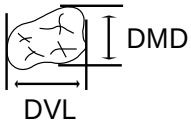
M1 inférieure



M2 inférieure



P4 supérieure



M1 supérieure

Renard

Les mesures des molaires inférieures et supérieures de Cerf sont les mêmes
DVL : Diamètre vestibulo-lingual
DMD : Diamètre mésio-distal
o : occlusal

- ANNEXE 10 -

Dimensions comparées des prémolaires de Cheval

P4 inférieure

		Combe-Grenal c.35-1 [2]	Bize c.IIB3	Bize c.II3	Solutré2	Solutré3	Fieux c.F1bc	Fieux c.G5-G6	Fieux c.Kouest
		germanicus	germanicus	gallicus	gallicus	arcelini	germanicus	germanicus	germanicus
DMDo	n	52	2	7	13	7	3	1	2
	Min	25,5	29,2	26	26,2	25,4	27,1		29,7
	Max	32	31,1	29	30,7	31	33,1		30,2
	Moy	29,5	30,2	27,4	28,5	27,9	30,3	29,2	30
	s	1,5		1,2	1,7	1,9	3		
DVLo	n	53	2	7	13	7	3	1	1
	Min	15	19	14,5	14,5	15,2	15,1		
	Max	20	20,7	17	18	17,3	18,8		
	Moy	17,5	15,6	16,2	16,5	16,2	17,1	17,3	17,3
	s	1		1,2	0,9	0,8	1,9		

P2 supérieure

		Bourgeois-Delaunay c.8-10[1]	Combe-Grenal c.35-1 [2]	Bize c.IIB3	Bize c.II3	Camiac2	Solutré aurignacien2	Solutré magdalénien2	Fieux c.F1bc	Fieux c.Ks
		germanicus	germanicus	germanicus	gallicus	gallicus	gallicus	gallicus	germanicus	*cf.* gallicus ?
DMDo	n	7	25	12	8	10	8	10	2	1
	Min	34,5	36	37,3	32,1	36	35	33,3	39	
	Max	40,7	41,5	46,5	41,9	40	38,7	39,6	39,9	
	Moy	37,6	39,1	40,5	35,9	37,8	36,8	37,1	39,4	36,3
	s	2,2	1,6			1,6	1,2	2,2		
DVLo	n	7	33	13	8	10	8	9	2	1
	Min	23,3	24	22,7	20,2	24,4	23,2	21,5	27	
	Max	28,8	29	29,8	26,8	27	26	26,4	27,2	
	Moy	24,8	26,5	26,1	23,4	25,5	24,9	24,3	27,1	23,7
	s	1,9	1,1			1	0,9	1,4		

P3 supérieure

		Combe-Grenal c.35-1 [2]	Bize c.IIB3	Bize c.II3	Camiac2	Solutré2	Solutré3	Fieux c.F1bc
		germanicus	germanicus	gallicus	gallicus	gallicus	arcelini	germanicus
DMDo	n	40	11	5	9	8	9	3
	Min	28	27,4	26,2	28,6	26,8	28,7	29,8
	Max	33,5	34,4	30,8	30,3	31	31,5	33,7
	Moy	31	30,8	28,3	29,1	29,1	29,8	31,2
	s	1,4			0,7	1,5	1,0	2,1
DVLo	n	37	11	5	9	7	8	3
	Min	26	27,3	27,4	26	25,2	27	26,6
	Max	31	31	29,3	29,2	29,5	28,6	30,6
	Moy	28,2	29,2	28,1	27,6	27,8	27,8	28,4
	s	1,2			1,1	1,4	0,6	2,0

DMD : diamètre mésio-distal ; DVL : diamètre vestibulo-lingual ; o : occlusal

1-Armand, 1998 ; 2-Guadelli, 1987 ; 3-Patou, 1993

M2 inférieure

		Combe-Grenal c.35-1 [2]	Bize c.IIB3	Camiac2	Solutré2	Solutré3	Fieux c.F1bc
		germanicus	germanicus	gallicus	gallicus	arcelini	germanicus
DMDo	n	55	5	8	13	7	3
	Min	25	27,2	25	24,8	24,6	25,2
	Max	33	35	27,3	29,5	28,4	30,4
	Moy	28,5	30,9	26,3	27,2	26,2	28,1
	s	1,7		0,7	1,6	1,3	2,6
DVLo	n	56	4	8	12	7	3
	Min	13	17	14,0	12,7	13	14
	Max	18	18,2	16,8	15,8	16	15,1
	Moy	15,3	17,6	15,3	14,2	14,4	14,6
	s	1		1,1	0,9	1	0,6

M2 supérieure

		Combe-Grenal c.35-1 [2]	Bize c.IIB3	Bize c.II3	Camiac2	Solutré2	Solutré3	Fieux c.F1bc
		germanicus	germanicus	gallicus	gallicus	gallicus	arcelini	germanicus
DMDo	n	24	16	8	11	7	26	1
	Min	25	24,7	26,1	24,8	24,6	23	
	Max	30	30,2	29,2	30,6	29	29,5	
	Moy	27,8	26,9	27,6	26,5	26,6	26,1	28,1
	s	1,6			1,6	1,8	1,8	
DVLo	n	19	16	8	11	5	10	1
	Min	25	25,1	27,6	24,8	24	24,2	
	Max	28	30,1	31,5	30,6	26,5	26,5	
	Moy	26,5	27,8	29,2	25,9	25,3	25,4	26,7
	s	1			0,9	0,9	0,8	

M3 supérieure

		Bourgeois-Delaunay c.8-10[1]	Combe-Grenal c.35-1 [2]	Bize c.IIB3	Camiac2	Solutré2	Solutré2	Fieux c.F1bc
		germanicus	germanicus	germanicus	gallicus	gallicus	arcelini	germanicus
DMDo	n	8	46	15	14	4	9	1
	Min	26,2	23	25	25	26	24,4	
	Max	27,9	32,5	34	32,2	28,3	31	
	Moy	27,5	26,7	28,9	27,8	27,1	27,3	28,3
	s	0,9	2,4		1,8	1	2,2	
DVLo	n	7	49	15	13	3	9	1
	Min	21,8	18	22	20,7	22,5	21	
	Max	24,5	29	27	25,2	23	24	
	Moy	23	23,8	24,5	22,7	22,8	23,0	24,4
	s	1	1,9		1,3	0,3	1	

DMD : diamètre mésio-distal ; DVL : diamètre vestibulo-lingual ; o : occlusal

1-Armand, 1998 ; 2-Guadelli, 1987 ; 3-Patou, 1993

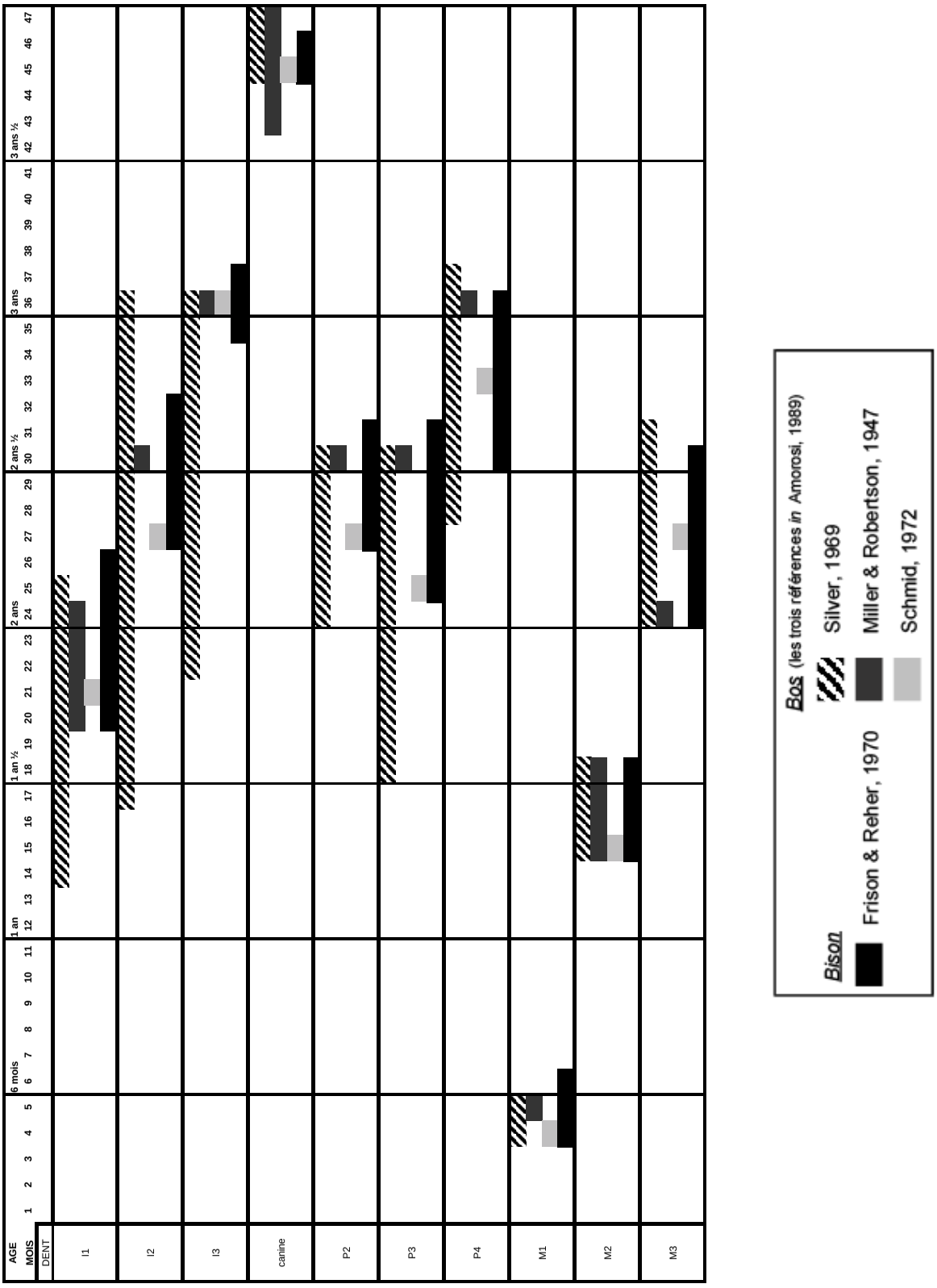
- ANNEXE 11 -

Dimensions des restes de Vulpiné des niveaux moustériens (en mm)

dent	couche	taxon	n°inventaire	DMD	DVL
	G7	*A.lagopus*	*S.2686*	11,1	4,1
	I-J central	*V. vulpes*	*S.3441*	15,5	6
			S.4555	14,6	5,2
M1	Ks	*V. vulpes*	*S.5729*	14,5	5,8
inférieure			*S.5373*	14,7	5,3
	J ouest	*cf. V. vulpes*	*S.665*	13,2	5,1
	K ouest	*V. vulpes*	*S.1378*	14,6	5,9
			S.3199	14,1	6
	I-J central	*V. vulpes*	*S.4066*	7,4	5,4
			S.4565	7,3	5,4
M2	Ks	*V. vulpes*	*S.5725*	7,4	5,9
inférieure			*S.5257*	8	5,5
			S.5522	7,2	5,4
			S.4936	7	5,1
	I-J central	*V. vulpes*	*S.2881*	14,4	6,7
	Ks	*V. vulpes*	*S.5772*	14,7	6,7
P4			*S.4768*	14,1	8
supérieure	louest	*V. vulpes*	*S.2239*	e 15,3	7,1
	Kouest	*V. vulpes*	*S.2337*	16,1	7
	I-J central	*V. vulpes*	*S.3965*	8,8	10,5
			S.4006	9,9	11,8
			S.3768	9,4	12,7
			S.3983	9,4	10,4
M1			*S.2969*	9,2	10,9
supérieure			*S.4566*	9,9	12
			S.4941	9,3	10,7
	Ks	*V. vulpes*	*S.5088*	9,3	12,1
	Kouest	*V. vulpes*	*s.2337*	9,9	12,6
os longs	**couche**	**taxon**	**n°inventaire**	**DT**	
humérus distal	G7	*A. lagopus*	*S.1781*	14,1	
tibia proximal	I-J central	*V. vulpes*	*b/16.VI/490-500*	20,5	
tibia distal	Ks	*V. vulpes*	*c/21.VIII/524-540*	15,7	
os court	**couche**	**taxon**	**n°inventaire**	**L. tot.**	**DAP**
	G7	*V. vulpes*	*S.1884*	e 30	11,8
		A. lagopus	*a/18.VI/450-460*	25,3	10,2
	Ks	*V. vulpes*	*S.4947*	34,9	13,3
calcanéus	Jouest	*V. vulpes*	*a/13.XIII/550-560*	30,2	12,7
	Kouest	*V. vulpes*	*S.2815*	e 32,7	12,7
			S.721	31,7	13,1
			S.511	29,4	11,7

- ANNEXE 12 -

Dates d'éruption des dents (supérieures et inférieures) de Bovinés



- ANNEXE 13 -

NRD par espèces des différentes couches des Fieux

	porche Ouest				secteur central				porche Est		
	Kbase	**Kdenticulés**	**Jouest**	**Iouest**	**Ks**	**I-J**	**G7**	**G5-G6**	**F2**	**F1bc**	**E**
Mammouth	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhinocéros laineux	6	0	1	1	2	0	0	0	0	2	4*
Bison	85	573	125	75	115	537	327	322	11	41	26
Cheval	49	140	11	7	61	64	35	35	3	51	8
Hydruntin	2	13	3	0	2	14	4	5	0	0	0
Sanglier	2	6	3	2	28	37	8	5	1	0	0
Mégalocéros	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerf	39	89	32	23	89	269	94	78	0	18	3
Renne	100	6	3	0	111	0	15	26	8	96	4
Chevreuil	4	3	0	0	36	63	16	1	0	0	0
Bouquetin	0	0	0	0	8	4	5	0	2	2	0
Chamois	5	13	5	1	30	21	4	12	0	3	0
Léporidés	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Lièvre	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0
Lapin	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Ours	0	0	3	1	0	0	4	6	1	0	1
Hyène	4	16	0	0	17	30	8	5	0	0	2
Loup	3	4	0	0	16	15	10	0	1	0	2
Renard roux	23	19	16	4	118	117	23	25	0	5	0
Isatis	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Chat sauvage	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Putois	2	6	0	0	36	23	1	4	0	0	0
Martre	0	0	0	0	0	7	6	0	0	0	0
Belette	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Blaireau	0	0	1	0	0	0	11	0	0	0	1
Total	**329**	**890**	**203**	**114**	**680**	**1201**	**574**	**524**	**28**	**220**	**51**

Paléolithique moyen :

- Kbase
- Kdenticulés
- Jouest
- Iouest
- Ks
- I-J
- G7
- G5-G6

Paléolithique supérieur :

- F2 (Aurignacien)
- F1bc (Gravettien)
- E (Gravettien)

- ANNEXE 14 -

Valeurs statistiques du Chi-deux (tableau XIV.5, chapitre XIV)

A – Valeurs du Chi-deux total

	Paléolithique moyen								Paléolithique supérieur		
	porche ouest				secteur central				porche est		
	Kbase	**Kdent.**	**Jouest**	**Iouest**	**Ks**	**I-J**	**G7**	**G5-G6**	**F2**	**F1bc**	**E**
Kbase	x										
Kdent.	364,036	x									
Jouest	128,348	65,349	x								
Iouest	94,861	40,336	8,046	x							
Ks	119,739	588,053	208,319	163,820	x						
I-J	500,719	268,698	82,561	51,661	402,373	x					
G7	231,838	116,442	40,059	30,044	354,207	124,366	x				
G5-G6	190,282	80,973	14,768	17,349	334,435	167,543	52,953	x			
F2	139,619	227,853	77,976	60,765	216,838	241,729	160,898	172,603	x		
F1bc	43,363	464,002	178,749	127,611	163,061	717,156	319,893	269,712	121,571	x	
E	44,109	128,829	49,781	36,626	103,150	247,184	67,789	80,913	29,124	67,401	x

B – Valeurs des tendances linéaires (Cochran)

	Paléolithique moyen								Paléolithique supérieur		
	porche ouest				secteur central				porche est		
	Kbase	**Kdent.**	**Jouest**	**Iouest**	**Ks**	**I-J**	**G7**	**G5-G6**	**F2**	**F1bc**	**E**
Kbase	x										
Kdent.	131,001	x									
Jouest	19,879	10,443	x								
Iouest	29,357	0,446	1,998	x							
Ks	61,103	407,499	88,520	78,187	x						
I-J	0,152	160,611	17,311	22,612	109,757	x					
G7	18,874	33,236	0,588	5,494	159,547	27,223	x				
G5-G6	38,325	17,666	0,037	2,541	192,062	44,475	2,113	x			
F2	2,375	2,409	0,090	1,400	13,950	2,071	0,001	0,216	x		
F1bc	0,503	84,137	19,883	34,667	58,880	0,335	5,304	21,551	2,871	x	
E	11,399	0,814	0,510	0,288	31,513	7,782	1,078	0,381	0,526	6,998	x

C – Valeurs des écarts (Cochran)

	Paléolithique moyen								Paléolithique supérieur		
	porche ouest				secteur central				porche est		
	Kbase	**Kdent.**	**Jouest**	**Iouest**	**Ks**	**I-J**	**G7**	**G5-G6**	**F2**	**F1bc**	**E**
Kbase	x										
Kdent.	233,036	x									
Jouest	108,469	54,907	x								
Iouest	65,504	39,890	6,048	x							
Ks	58,636	180,554	119,799	85,632	x						
I-J	500,567	108,087	65,249	29,049	292,616	x					
G7	212,964	83,206	39,471	24,550	194,660	97,143	x				
G5-G6	151,957	63,307	14,731	14,808	142,373	123,068	50,840	x			
F2	137,244	225,445	77,886	59,365	202,889	239,658	160,897	172,387	x		
F1bc	42,860	379,865	158,866	92,944	104,181	716,821	314,589	248,161	118,700	x	
E	32,709	128,015	49,271	36,338	71,637	239,401	66,710	80,532	28,598	60,403	x

- ANNEXE 15 -

NRD par espèces des sites aurignaciens du Quercy et ses environs

	LOT								TARN
Site	**Fieux**	**Le Piage**				**Roc de Combe**			**Les Battuts**
Commune	Miers	Fajoles				Nadaillac			Penne
Couches	F2	F	GI	J	K	5	6	7abc	3
Aurignacien	récent	ancien	ancien	ancien	proto-aurignacien	récent	récent	ancien	-
Analyse faune	ce travail	Beckouche, 1981				Grayson & Delpech, 2008			Delpech, 1983
NRD	28	368	2938	729	548	1566	333	1411	127
Mammouth						19	6		
Rhinocéros						1	1	1	
Boviné	11	71	328	19	23	14	31	24	8
Cheval	3	49	144	15	34	10	10	53	1
Hydruntin									1
Sanglier	1				4		5	3	
Cerf		1	12		1	6	8	9	5
Renne	8	242	2349	666	458	1470	236	1251	83
Chevreuil						3	1		
Bouquetin	2		24	5	7	10	4	4	18
Chamois						6	1	2	4
Lièvre			1	2	4				1
Lapin	1		2						
Ours	1							3	3
Lion			5						
Hyène			5	2	8		1		
Loup	1		29	7	5		2	4	1
Cuon			1	1	2				
Renard roux		4	23	12*	2	18*	15*	39*	2*
Isatis		1	15						
Lynx						3			
Hermine						1	2	1	
Martre/Fouine						3	1	2	
Belette						2	9	15	

- ANNEXE 16 -

NRD par espèces des sites gravettiens du Quercy

	LOT											TARN		
Site	**Fieux**	**Peyrugues**	**Pégourié**	**Roc de Combe**				**Bergerie**				**Les Battuts**		
Commune	Miers	Omiac	Caniac du Causse	Nadaillac				Saint Géry				Penne		
Couches	F1bc	16 à 32	10	1	2	3	4	1	2	3	4	5	7	9
Gravettien	moyen [R]	récent	?	récent ?	moyen [N]	moyen [N]	ancien	moyen	ancien	?	?	récent	moyen [N]	moyen
Analyse faune	ce travail	Juillartd, inédit	SéronieVivien, 1995	Delpech, 1983				Castel, inédit & Castel *et al*., sous presse				Delpech, 1983		
NRD	220	358	28	2050	99	80	152	-	-	-	-	333	86	56
Rhinocéros	2													
Bovin é	41	3	6	41	4	8		+	+			32	4	1
Cheval	51		2	67	6	1	1					29	3	17
Hydruntin			1											
Sanglier								x	x	x	x	1		
Cerf	18	1	1	58			2		++		+++	155	2	6
Renne	96	316	18	1692	83	65	136	+++	+++	+++	+	2	46	4
Chevreuil		3		3			1	++			+			
Bouquetin	2	34		14	3	1	3	+			+	98	12	26
Chamois	3	1		57	1		1					11	14	1
Léporidé ind.				1									1	
Lièvre	2	?		5										
Lapin				12	1			x	x	x	x		2	
Ours				1									1	
Hyène							1							
Loup				4			1					3		
Renard roux	5	?		81*	1*	4*	3*	x	x	x	x	2*	1*	1*
Hermine						1	1							
Martre/Fouine				1										
Belette				12			2							

[R] : à burin du Raysse, [N] : à burins de Noailles, ? : donnée inconnue, + : peu, ++ : présent, +++ : abondant, x : présence douteuse, * : distinction entre Goupil et Isatis non réalisée

- ANNEXE 17 -

NRD par espèces des sites gravettiens du Périgord, comparés aux Fieux

Site	Fieux	Flageolet I		Abri Pataud		
Commune	Miers					
Couches	F1bc	IV	V	3-4	4supérieur	4moyen
Analyse faune	ce travail	Grayson & Delpech, 1998			Cho, 1998	
NRD	220	145	1246	4 992	23 417	11 978
Rhinocéros	2					
Boviné	41	4	4	22	105*	61*
Cheval	51	4	21	24	95	71
Hydruntin					1	
Sanglier					2	4
Cerf	18		29	63	324	83
Renne	96	132	1170	4 818	22 641	11 604
Chevreuil			1	3	45	54
Bouquetin	2	2	1	12	82	31
Chamois	3	3	16	35	98	64
Lièvre	2					
Ours				1		
Lion					8	
Loup			1		5	1
Renard roux	5		3**	14	10	5
Mustélidés					1	

LISTE DES FIGURES

Figure I.1 - Localisation géographique du gisement ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.2 - Entrée de la grotte des Fieux avant le début des fouilles ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.3 - Plan général du gisement (DAO V. Mourre d'après Champagne *et al.*, 1990) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.4 - Plan de la grotte ornée (d'après Lorblanchet, 2010)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.5 - Vestiges lithiques découverts dans la grotte ornée (D'après Lorblanchet, 2010).... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.6 - « Palette peintre » : bloc de micaschiste avec traces d'ocre (D'après Lorblanchet, 2010)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.7 - Présentation schématique des archéoséquences du locus 1 (tableau 4 *in* Champagne *et al.*, 1990, modifié)**Error! Bookmark not defined.**
Figure I.8 - Couche E ; industrie lithique (dessins P. Guillermin *in* Chalard *et al.*, 2006)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.9 - Comparaison des datations radiocarbone des Fieux avec les principaux sites gravettiens du Sud-Ouest (d'après Mourre *et al.*, 2007) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.10 - Couches F2a,b,c ; industrie lithique (dessins F. Champagne *in* Champagne *et al.*, 1990) .. **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.11 - Couches G5-G6 ; industrie lithique (photo J.-Ph. Faivre) : silex allochtones du sénonien ... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.12 - Couches G7-I-J ; distribution des vestiges en fonction des altitudes..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.13 - Couche G7, industrie lithique (Faivre, 2002) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.14 - Couches I-J, industrie lithique (Faivre, 2008)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.15 - Couche Ks ; industrie lithique (Faivre, 2003) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.16 - Couche Ks ; éclat en silex avec traces de boucherie (photo E. Claud) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.17 - Couche Ks ; phalanges de Vautour moine (gauche) et de Pygargue à queue blanche (droite) avec stries de découpe (photo V. Laroulandie) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.18 - Couches F1 à F6 ; os encochés (d'après figure 18 *in* Champagne *et al.*, 1990)... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.19 - Couche Iouest ; industrie lithique (Jaubert, 1984)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.20 - Couche Jouest, industrie lithique (Jaubert, 1984)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.21 - Couche K ouest ; industrie lithique (dessins silex : C. Thiébaut ; dessins quartzites : V. Mourre *in* Thiébaut *et al.*, 2009a) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.22 - Couche K ouest ; à gauche : présence de fractures suite à un impact (?) ; à droite : présence de traces d'utilisations similaires à celles observées lors des activités de boucherie (photo A. Coudenneau) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.23 - Couche K ouest ; extrémité proximale de fémur d'Aigle royal avec stries de découpe (photo V. Laroulandie) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.24 - Porche Ouest ; coupe stratigraphique (modifié d'après Bélounis, 1987)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.25 - Secteur central ; coupe stratigraphique (modifié d'après Bélounis, 1987)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure I.26 - Porche Est ; coupe stratigraphique (modifié d'après Bélounis, 1987) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure II.1 - Courbes d'utilité alimentaire (a : d'après Faith & Gordon, 2007, modifié)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure II.2 - Schéma récapitulatif des différentes catégories et termes utilisés lors de l'étude .. **Error! Bookmark not defined.**
Figure II.3 - Courbe de mortalité théorique ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure II.4 - Diagramme triangulaire des modèles de mortalité (D'après Stiner, 1990) ..... **Error! Bookmark not defined.**
FigureII. 5 - Degré de précision des différentes méthodes de calcul de la densité pour l'extrémité distale (scan site FE6) et la diaphyse (scan site FE4) d'un fémur (D'après Lam & Pearson, 2005, modifié)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure II.6 - Comparaison du rapport densité-%survie pour le Bison de la couche Ks en fonction des deux méthodes : a - PD (Kreutzer, 1992) ; b - CT (Lam et al., 1999) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure II.7 - Morphologie des bords de fracture (D'après Shipman *et al.*, 1981, modifié)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure III.1 - Cycle annuel de pousse des bois de Cerf (modifié d'après Billamboz, 1979) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure III.2 - Cycle annuel de pousse des bois de Renne (modifié d'après Bouchud, 1966)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure III.3 - cycle annuel de pousse des bois de Chevreuil (modifié d'après Billamboz, 1979) **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.1 - Bovinés ; molaires inférieures, comparaison des moyennes du DMDp avec celles du DVLp.....**Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.2 - Bovinés ; molaires supérieures, comparaison des moyennes du DMDp avec celles du DVLp...**Error! Bookmark not defined.**

Figure IV.3 - Bovinés, sex-ratio d'après le métacarpe proximal (a) et le tibia distal (b) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.4 - Cerf ; molaires inférieures, comparaison des moyennes du DMDo avec celles du DVLo ... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.5 - Cerf ; molaires supérieures, comparaison des moyennes du DMDo avec celles du DVLo.. **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.6 - Rhinocérotidés ; métapodes, DT/DAP avec figuration des moyennes et écarts types..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.7 - Rhinocérotidés ; jugales, DMD/DVL avec figuration des moyennes et des écarts-type..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.8 - Equidés ; prémolaires, comparaison des moyennes du DMDo avec celles du DVLo..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.9 - Equidés ; molaires, comparaison des moyennes du DMDo avec celles du DVLo **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.10 - Vulpinés ; indice DMD/DVL (données *in* Poplin, 1976b) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.11 - Vulpinés ; ostéométrie de l'humérus et du tibia, dimension en mm. (d'après Altuna, 2004) .....**Error! Bookmark not defined.**
Figure IV.12 - Vulpinés ; indice L/DAP (données *in* Gerbe, 2003) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.1 - Couche Kouest ; répartition spatiale du Bison et du Renne ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.2 - Couche Kouest ; répartition spatiale de la faune ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.3 - Couche Kouest ; répartition en fonction des profondeurs des sachets de non coordonnés . **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.4 - Couche Kdenticulés ; répartition (présence/absence) des restes des différents taxons, par segments anatomiques (zone grisée = présence) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.5 - Couche Kbase ; répartition (présence/absence) des restes des différents taxons, par segments anatomiques (zone grisée = présence)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.6 - Couche Kouest ; comparaison des profils squelettiques de Bison de Kdenticulés et Kbase **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.7 - Couche Kdenticulés ; appariements de dents de Bison (trait noir = 1 cm)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.8 - Couche Kdenticulés ; Bison, profil de mortalité ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.9 - couche Kdenticulés ; Cerfs, profil de mortalité pondéré ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.10 - Couche Kbase ; Bison, profil de mortalité..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.11 - Couche Kbase ; Cerf, profil de mortalité pondéré ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.12 - Couche Kbase ; Cheval, profil de mortalité pondéré ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.13 - Couche Kbase ; Renne, profil de mortalité pondéré..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.14 - Couche Kdenticulés ; indices de saisonnalité en fonction des taxons ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.15 - Couche Kbase ; indices de saisonnalité en fonction des taxons..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.16 - Couche Kdenticulés ; Bison, relation densité et % survie (les abréviations sont données en annexe 4)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.17 - Couche Kouest ; relation NRD-NMI..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.18 - Couche Kouest ; distribution des restes en fonction des classes de taille ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.19 - Couche Kdenticulés, nature des cassures des os longs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.20 - Couche Kbase, nature des cassures des os longs..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.21 - Couche Kouest ; taux du nombre de restes présentant une altération..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.22 - Couche Kdenticulés ; altération des surfaces osseuses ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.23 - Couche Kdenticulés ; traces de carnivores sur ossements de Bison..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.24 - Couche Kdenticulés ; traces de dents recoupant des stries de décharnement sur une diaphyse tibiale de Bison ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.25 - Couche Kbase ; cylindre sur tibia de Cheval..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.26 - Couche Kdenticulés ; courbes d'utilité alimentaire du Bison ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.27 - Couche Kdenticulés ; courbes d'utilité alimentaire du Cheval..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.28 - Couche Kdenticulés ; répartition des zones de percussion sur les os longs de Bison..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure V.29 - Couche Kdenticulés ; éclats osseux..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VI.1 - Couche Jouest ; répartition spatiale de la faune ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VI.2 - Couche Jouest ; distribution spatiale des sachets de vestiges non coordonnés... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VI.3 - Couche Jouest ; présence (zone grisée) des éléments anatomiques par segments et par taxons ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VI.4 - Jouest; Bison, profil de mortalité pondéré ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VI.5 - Couche Jouest ; distribution des restes en fonction de leur dimension..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VI.6 - Couche Jouest ; critères de distinction des natures de cassures..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VI.7 - Couche Jouest ; calcanéus gauche de Renard avec traces de dents..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VI.8 - Couche Jouest ; tibia de Bison avec encoches de fracturation ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure VII.1 - Couche louest ; répartition spatiale de la faune ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VII.2 - Couche louest ; distribution du matériel faunique en fonction des altitudes..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VII.3 - Couche louest ; présence (zone grisée) des éléments anatomiques par segments et par taxons..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VII.4 - Couche louest ; distribution des restes en fonction de leur dimension..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VII.5 - Couche louest ; critères de distinction des natures de cassures ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VII.6 - Couche louest ; os à impressions (diaphyse d'os long de moyen ongulé)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.1 - Couche Ks ; zone fouillée..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.2 - Couche Ks ; répartition des éléments squelettiques par taxons..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.3 - Couche Ks ; Bison, profil de mortalité pondéré ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.4 - Couche Ks ; Cheval, profil de mortalité ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.5 - Couche Ks ; Cerf, profil de mortalité..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.6 - Couche Ks ; Renne, profil de mortalité pondéré..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.7 - Couche Ks ; phalange I de Lagomorphes ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.8 - Couche Ks ; indices de saisonnalité des différents taxons..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.9 - Couche Ks ; Bison, relation densité -% survie..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.10 - Couches Ks ; distribution des taxons en fonction du rapport NRD/NMI ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.11 - Couche Ks ; distribution des restes en fonction de leur dimension ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.12 - Couche Ks ; critères de distinction des natures de cassures ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.13 - Couche Ks ; desquamation intense des surfaces corticales ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.14 - Couche Ks ; Hydruntin, dents digérées ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.15 - Couche Ks ; os consommés par les Carnivores..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure VIII.16 - Couche Ks ; retouchoir sur métatarse de Bison ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.1 - Couches G7 et I-J ; localisation des carrés fouillés..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.2 - Couches G7 et I-J ; distribution spatiale du Renne, Sanglier, Isatis et Blaireau..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.3 - Couche G7 ; représentation squelettique des bisons adultes ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.4 - Couche G7 ; représentation squelettique des cerfs adultes..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.5 - Couche G7 ; répartition (présence/absence) des restes des différents taxons, par segments anatomiques (zone grisée = présence)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.6 - Couches I-J ; représentation squelettique des bisons adultes ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.7 - Couches I-J ; représentation squelettique des cerfs adultes..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.8 - Couche I-J ; répartition (présence/absence) des restes des différents taxons, par segments anatomiques (zone grisée = présence)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.9 - Couche G7 ; Bison, profil de mortalité..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.10 - Couches I-J ; Cerf, profil de mortalité pondéré..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.11 - Couches I-J ; Bison, profil de mortalité..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.12 - Couches I-J ; Cerf, profil de mortalité ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.13 - Couche G7 ; foetus de Bison (trait noir = 1 cm) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.14 - Couche G7 ; synthèse des indices de saisonnalité ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.15 - Couches I-J ; synthèse des indices de saisonnalité ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.16 - Couche G7 ; Bison et Cerf, relation densité et % survie (les abréviations sont données en annexe 4)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.17 - Couches I-J ; Bison et Cerf, relation densité et % survie (les abréviations sont données en annexe 4)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.18 - Couche G7 ; degré de complétude de la circonférence des os longs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.19 - Couches I-J ; degré de complétude de la circonférence des os longs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.20 - Couche G7 ; distribution des restes en fonction des classes de taille..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.21 - Couches I-J ; distribution des restes en fonction des classes de taille..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.22 - Couches G7 et I-J ; critères de distinction des natures de cassures..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.23 - Couches G7 et I-J ; taux du nombre de restes présentant une altération ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.24 - Couches I-J ; traces de carnivores sur les éléments anatomiques de différents taxons (trait noir = 1 cm). **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.25 - Couche G7 ; courbes d'utilité alimentaire du Bison et du Cerf ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.26 - Couches I-J ; courbes d'utilité alimentaire du Bison et du Cerf ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.27- Couche G7 ; stries de découpe sur fémur de bison (haut) et de cerf (bas), trait noir = 1 cm..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.28- Couche G7 ; encoche de percussion (à gauche) et strie de découpe (à droite) sur une diaphyse tibiale de bison (au centre), trait noir = 1 cm ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.29 - Couches I-J ; stries de dépouillement (trait noir = 1 cm) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.30- Couches I-J ; diaphyse fémorale de cerf (centre) avec stries de découpes (gauche) et encoche de percussion (droite) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure IX.31 - Couches I-J ; éclats osseux (trait noir = 1 cm) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.32 - Couches I-J ; diaphyse fémorale de bison avec un éclat osseux toujours attaché à la diaphyse ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure IX.33 - Couches I-J ; fragment d'os brûlé avec stries de découpe (trait noir = 1 cm)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.1 - Couches G5-G6 ; répartition spatiale du matériel archéologique des couches G+G?+G5+G6 ...**Error! Bookmark not defined.**
Figure X.2 - Couches G5-G6 ; répartition spatiale du matériel archéologique par carré en fonction des altitudes (colonne de gauche) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.3 - Couches G5-G6 ; répartition des sachets de matériel non coordonnés de la zone 1 ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.4 - Couches G5-G6 ; Carnivores, présence/absence des segments anatomiques (zone grisée : présence) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.5 - Couches G5-G6 ; Herbivores, présence/absence des segments anatomiques (zone grisée : présence) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.6 - Couches G5-G6, zone 2 ; scapula droite de Bison (vue latérale). Échelle : 3 cm .. **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.7 - Couches G5-G6 ; Bison, profil squelettique des individus adultes ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.8 - Couches G5-G6 ; distribution des taxons en fonction du rapport NRD/NMI..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.9 - Couches G5-G6 ; zone 1, distribution des restes en fonction de leur dimension ... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.10 - Couches G5-G6 ; échantillonnage de la coupe 21/22, distribution des restes en fonction de leur dimension ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.11 - Couches G5-G6 ; critères de distinction des natures de cassures..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.12 - Couches G5-G6 ; taux du nombre de restes présentant une altération ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.13 - Couches G5-G6, zone 1 ; hémi-mandibule gauche de Bison (vue vestibulaire), avec série dentaire (P4 à M3) ; trait noir = 1 cm..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.14 - Couches G5-G6, zone 1 ; stries de découpe sur une diaphyse fémorale de Bison (trait noir = 1 cm)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.15 - Couches G5-G6 ; retouchoir sur diaphyse d'os long de grand ongulé (trait noir = 1 cm).... **Error! Bookmark not defined.**
Figure X.16 - Couches G5-G6 ; retouchoir sur diaphyse fémorale de Cheval (trait noir = 1 cm)**Error! Bookmark not defined.**
Figure XI.1 - Couche F2 ; restes de Mammouth du secteur central..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XI.2 - Couche F2 ; localisation spatiale du matériel étudié ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XI.3 - Couche F2 ; distribution des taxons en fonction du rapport NRD/NMI ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XI.4 - couche F2 ; distribution des restes en fonction des classes de taille (restes dentaires exclus)..**Error! Bookmark not defined.**
Figure XI.5 - Couche F2 ; critères de distinction des natures des cassures ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XI.6 - Couche F2 ; mauvaise lisibilité des surfaces, due à un dépôt sédimentaire (les deux fragments de gauche) et aux traces de vermiculation (les deux fragments de droite)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.1 - Couches F1bc ; surface fouillée ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.2 - Couches F1bc ; présence/absence des segments anatomiques ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.3 - Couches F1bc ; Renne, courbe d'âge (profil pondéré)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.4- CouchesF1bc ; Renne, indices de saisonnalité donnés par les différents individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.5 - Couches F1bc ; distribution des taxons en fonction du rapport NRD/NMI ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.6 - Couches F1bc ; distribution des restes en fonction de leur dimension..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.7 - Couches F1bc ; critères de distinction des natures des cassures..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.8 - Couches F1bc ; P4 inférieure droite de Renne dont l'émail est altéré par la dissolution..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.9 - Couches F1bc ; stries de décharnement sur un fragment de scapula de moyen ongulé, vue latérale ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XII.10 - Couches F1bc ; diaphyse d'os long de grand ongulé..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIII.1 - Couche E ; surface fouillée..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIII.2 - Couche E ; porche Est, coupe 26-27, couche E en debut de fouille (tracé blanc) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.1 - Répartition des couches en fonction des secteurs du locus 1 ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.2 - Présence/absence des différents taxons (NRD donné en annexe 13) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.3 - Principales modifications des surfaces osseuses (en %NR) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.4 - Relation entre le NRD ongulés et le nombre d'ongulés ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.5 - Fréquence des traces de dents de carnivores par niveau ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.6 - Proportion des différents ongulés exploités par l'Homme par niveau, en fonction du %NRD et %NMIc .... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.7 - Diagramme ternaire des profils de mortalité des Bisons..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure XIV.8 - Diagramme ternaire des profils de mortalité des Cerfs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.9 - Saisonnalité et nature des troupeaux de Bisons des différents niveaux moustériens ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.10 - Saisonnalité et nature des hardes de Cerfs des différents niveaux moustériens ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.11 - Profils squelettiques des Bisons adultes des différents niveaux moustériens (sauf F1bc : Gravettien).... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.12 - Profils squelettiques des Cerfs adultes des différents niveaux moustériens..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.13 - Bison, proportion des os longs des différents niveaux..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.14 - Association faunique (ongulés) des différents niveaux des Fieux ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.15 - Association faunique (rongeurs) des différents niveaux des Fieux..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.16 - Schéma de la distribution des différente couches selon un « gradient environnemental »..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.17 - Diversité et richesse taxonomique des différents niveaux des Fieux..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.18 - Influence de la taille de l'échantillon sur la richesse et les indices d'abondance relative. **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.19 - Localisation des gisements du Paléolithique ancien et moyen cités dans le texte ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.20 - Localisation des gisements aurignaciens cités dans le texte..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.21 - Spectre faunique des différents sites aurignaciens du Quercy et proches environs (présence basée sur le NRD donné en annexe 15)..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.22 - Localisation des gisements gravettiens cités dans le texte..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.23 - Spectre faunique des différents sites gravettiens du Quercy (présence basée sur le NRD donné en annexe 16) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.24 - Spectre faunique des sites gravettiens à burins du Raysse (présence basée sur le NRD donné en annexe 17) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.25 - Corrélations envisagées entre les secteurs du Locus 1..... **Error! Bookmark not defined.**
Figure XIV.26 - Vue aérienne du gisement des Fieux (locus 1)..... **Error! Bookmark not defined.**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I.1 - Couche E ; analyse pollinique du prélèvement 46 (368 grains décomptés) : liste des taxons....**Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.2 - Couches F1b-c ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.3 - Couches G5-G6 ; avifaune, liste faunique (d'après Laroulandie, inédit)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.4 - Couches G7-I-J ; avifaune, liste faunique (d'après Laroulandie, inédit)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.5 - Couches G7 et I ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.6 - Couche Ks ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse) ; ind. : indéterminé**Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.7 - Couche Ks ; avifaune, spectre faunique (d'après Laroulandie, inédit)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.8 - Couche K central ; microfaune, liste faunique (Jeannet, 2003) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.9 - Couche Iouest ; microfaune, liste faunique (D'après Jeannet, sous presse)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.10 - Couche J ouest ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.11 - Couche J ouest ; avifaune, liste faunique (d'après Laroulandie, inédit)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.12 - Couche K ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.13 - Couche K ; avifaune, liste faunique (d'après Laroulandie, inédit)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau I.14 - Couche M ; microfaune, liste faunique (d'après Jeannet, sous presse)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau II.1 - Échantillonnage : choix des carrés en fonction des couches..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau II.2 - Répartition des taxons par classes de taille..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau II.3 - Ressources exploitables dans une carcasse (D'après Lyman, 1987, modifié)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau III.1 - Synthèse des comportements des Herbivores face aux prédateurs..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau III.2 - Influence des Carnivores sur les dépôts et le stock osseux ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.1 - Abréviations utilisées ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.2 - Test de student, comparaison du DMDp des M1 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.3 - Test de student, comparaison du DVLp des M1 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.4 - Test de student, comparaison du DMDp des M2 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.5 - Test de student, comparaison du DVLp des M2 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.6 - Test de student, comparaison du DMDp des M3 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.7 - Test de student, comparaison du DVLp des M3 inférieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.8 - Test de student, comparaison du DMDp des M1 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.9 - Test de student, comparaison du DVLp des M1 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.10 - Test de student, comparaison du DMDp des M2 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.11 - Test de student, comparaison du DVLp des M2 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.12 - Test de student, comparaison du DMDp des M3 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.13 - Test de student, comparaison du DVLp des M3 supérieures de Bovinés des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.14 - Pourcentage de molaires supérieures présentant un ilot d'émail en fonction des niveaux archéologiques ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.15 - Test de student, comparaison du DMDo des M1 supérieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.16 - Test de student, comparaison du DVLo des M1 supérieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tableau IV.17 - Test de student, comparaison du DMDo des M2 supérieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.18 - Test de student, comparaison du DVLo des M2 supérieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.19 - Test de student, comparaison du DMDo des M2 inférieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.20 - Test de student, comparaison du DVLo des M2 inférieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.21 - Test de student, comparaison du DMDo des M3 inférieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.22 - Test de student, comparaison du DVLo des M3 inférieures de Cerf des Fieux avec celui des sites de référence ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IV.23 - Rhinocérotidés ; inventaire du matériel et métrique (*nota* : le DT et DAP des métapodes de la couche E correspond à la partie proximale de ces éléments anatomiques) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.1 - Couche Kouest ; distinction des deux niveaux en fonction des altitudes ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.2 - Couche Kouest ; répartition des restes en fonction de leur histologie (en NR) ... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.3 - Couche Kdenticulés ; estimation du NR d'après les carrés-témoins ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.4 - Couche Kbase ; estimation du NR d'après les carrés-témoins..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.5 - Couche Kouest ; spectre faunique..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.6 - Couche Kouest ; quantification de l'assemblage osseux..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.7 - Couche Kdenticulés ; décompte des restes de Bison (adulte uniquement) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.8 - Couche Kdenticulés ; répartition des restes déterminés anatomiquement..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.9 - Couche Kdenticulés ; répartition des restes déterminés anatomiquement..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.10 - Couche Kdenticulés ;..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.11 - couche Kdenticulés ; Herbivores (Bison et taxons dont la présentation est déjà donnée dans le paragraphe II.1.1. exclus), détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.12 - Couche Kdenticulés ; Carnivores, détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.13 - Couche Kbase ; Bison, détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.14 - couche Kbase ; Herbivores (Bison et taxons dont la présentation est déjà donnée dans le paragraphe II.2.1. exclus), détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.15 - Couche Kbase ; Renard ; décompte du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.16 - Couche Kdenticulés ; Bison, indices de saisonnalité des os de fœtus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.17 - Couche Kbase ; Bison, indices de saisonnalité des os de fœtus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.18 - Couche Kouest ; proportion et nature des os complets..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.19 - Couche Kouest ; degré de complétude de la circonférence des os longs..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.20 - Couche Kdenticulés ; degré d'altération des différentes modifications, en NR . **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.21 - Couche Kbase ; degré d'altération des différentes modifications, en NR..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.22 - couche Kouest ; nature des traces de carnivores (en NR) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.23 - Couche Kdenticulés ; nombre de restes consommés par taxon..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.24 - Couche Kdenticulés ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.25 - Couche Kbase ; nombre de restes consommés par taxon..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.26 - Couche Kbase ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.27 - Couche Kouest ; détail des os avec traces anthropiques (en NR) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.28 - Couche Kdenticulés ; décompte des stries de découpe par taxons ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.29 - Couche Kdenticulés ; activités réalisées lors du traitement des carcasses..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.30 - Couche Kbase ; décompte des stries de découpe ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.31 - Couche Kdenticulés ; nature des os longs fracturés par taxon ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.32 - Couche Kbase ; nature des os longs fracturés par taxon..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.33 - couche Kdenticulés ; décompte des os brûlés (en NR)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau V.34 - Couche Kouest ; synthèse des données par taxon ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.1 - Couche Jouest ; estimation du NR d'après les carrés-témoins ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.2 - Couche Jouest ; répartition des restes en fonction de leur histologie ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.3 - Couche Jouest ; spectre faunique ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.4 - Couche Jouest ; quantification de l'assemblage osseux ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.5 - Couche Jouest ; répartition par élément squelettique et par classe de taille d'ongulé ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.6 - Couche Jouest ; Bison, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.7 - Couche Jouest ; Cerf, détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.8 - Couche Jouest ; Renard, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tableau VI.9 - Couche Jouest ; Bison, indices de saisonnalité..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.10 - Couche Jouest ; degré de complétude de la circonférence des os longs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.11 - Couche Jouest ; degré d'altération des différentes modifications, en NR (dents et os brûlés exclus) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.12 - Couche Jouest ; nature des traces de carnivores..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.13 - Couche Jouest ; décompte par espèce des restes consommés par les Carnivores ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.14 - Couche Jouest ; répartition des traces de carnivores par segment anatomique ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.15 - Couche Jouest ; détail des os avec traces anthropiques..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.16 - Couche Jouest ; description des stries de découpe (GUN : grand ongulé ; ind. : indéterminé) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.17 - Couche Jouest ; nature des os longs fracturés par taxon (en NR ; restes dentaires exclus des décomptes) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.18 - Couche Jouest ; décompte des os brûlés..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.19 - Couche Jouest ; description des retouchoirs..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VI.20 - Couche Jouest ; synthèse des différentes données par taxon ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.1 - Couche Iouest ; répartition des restes en fonction de leur histologie ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.2 - Couche Iouest ; estimation du NR d'après les carrés-témoins..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.3 - Couche Iouest ; spectre faunique ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.4 - Couche Iouest ; quantification de l'assemblage osseux ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.5 - Couche Iouest ; Bison, détail du nombre d'individu ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.6 - Couche Iouest ; Cerf, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.7 - Couche Iouest ; répartition par élément squelettique et par classe de taille d'ongulé ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.8 - Couche Iouest ; degré de complétude de la circonférence des os longs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.9 - Couche Iouest ; degré d'altération des différentes modifications, en NR (dents et os brûlés exclus ; NRT : 313) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.10 - Couche Iouest ; nature des traces de carnivore ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.11 - Couche Iouest ; répartition des traces par segments anatomiques..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.12 - Couche Iouest ; détail des os avec traces anthropiques ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.13 - Couche Iouest ; description des stries de découpe (ind. : indéterminé) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.14 - Couche Iouest ; répartition des encoches par taxon et élément squelettique . **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.15 - Couche Iouest ; décompte des os brûlés ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VII.16 - couche Iouest ; synthèse des différentes données par taxon..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.1 - Couche Ks ; estimation du NR d'après les carrés-témoins..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.2 - Couche Ks ; répartition des restes en fonction de leur histologie..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.3 - Couche Ks ; spectre faunique..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.4 - Couche Ks ; quantification de l'assemblage osseux..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.5 - Couche Ks ; répartition des éléments squelettiques par taxons ou par classe de taille .. **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.6 - Couche Ks ; Bison : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.7 - Couches Ks ; décompte des restes de Bison adultes..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.8 - Couche Ks ; Cheval : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.9 - Couche Ks ; Hydruntin : détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.10 - Couche Ks ; Sanglier : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.11 - Couche Ks ; Cerf : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.12 - Couche Ks ; Renne : détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.13- Couche Ks ; Chevreuil : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.14 - Couche Ks ; Chamois : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.15 - Couche Ks ; Hyène : détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.16 - Couche Ks ; Loup : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.17 - Couche Ks ; Renard : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.18 - Couche Ks ; Putois : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.19 - Couche Ks ; détail des os de fœtus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.20 - Couche Ks ; Cheval, âge des os longs de fœtus (longueur en mm.) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.21 - Couche Ks ; Cerf, indices de saisonnalité d'après les dents non usées (données *in* Lateur, 2008) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.22 - Couche Ks ; Renne, indices de saisonnalité d'après les dents non usées (données *in* Miller, 1974) .... **Error! Bookmark not defined.**

Tableau VIII.23 - Couche Ks ; Chevreuil, indices de saisonnalité d'après les dents non usées (d'après Varin, 1980)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.24 - Couche Ks ; nature des os entiers..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.25 - Couche Ks ; degré de complétude de la circonférence des os longs..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.26 - Couche Ks ; degré d'altération des différentes modifications..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.27 - Couches Ks ; nature des traces de Carnivores ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.28 - Couches Ks ; nombre de restes non dentaires consommés par taxon ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.29 - Couches Ks ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé pour les restes non dentaires (NRD inclus) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.30 - Couche Ks ; détail des os avec traces anthropiques..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.31 - Couche Ks ; description des stries de découpe..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.32 - Couche Ks ; nature des os longs fracturés (en NR) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau VIII.33 - Couches Ks ; synthèse des différentes données par taxon..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.1 - Couche G7 ; répartition des restes en fonction de leur histologie (en NR)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.2 - Couches I-J ; répartition des restes en fonction de leur histologie (en NR)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.3 - Couche G7 ; estimation du NR d'après les carrés-témoins..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.4 – Couches I-J ; estimation du NR d'après les carrés-témoins..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.5 - Couches G7 et I-J ; spectre faunique ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.6 - Couches G7 et I-J ; quantification de l'assemblage osseux ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.7 - Couche G7 ; décompte des restes de Bison (adulte uniquement) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.8 - Couche G7 ; répartition des restes par classe de taille d'ongulé..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.9 - Couche G7 ; décompte des restes de Cerf (adulte uniquement)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.10 - Couches I-J ; décompte des restes de Bison (adulte uniquement) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.11 - Couches I-J ; répartition des restes par classe de taille d'ongulés..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.12 - Couche I-J ; décompte des restes de Cerf (adulte uniquement) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.13 - Couche G7 ; Bison, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.14 : Couche G7 ; Cerf, détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.15 - couche G7 ; Herbivores (Bison & Cerf exclus), détail du nombre d'individus... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.16 - Couche G7 ; Carnivore, détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.17 - Couches I-J ; Bison, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.18 - Couches I-J ; Cerf, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.19 - Couche I-J ; Herbivores (Bison & Cerf exclus), détail du nombre d'individus... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.20 - Couche I-J ; Carnivores : décompte du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.21 - Couche G7 ; répartition des os de fœtus par élément squelettique et taxon.... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.22 - Couche G7 ; indices de saisonnalité d'après les dents définitives non usées de Bison.. **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.23 - Couche G7 ; indices de saisonnalité d'après les dents définitives non usées de Cerf.... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.24 - Couches I-J ; répartition des os de fœtus par éléments squelettiques et taxons ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.25 - Couches I-J ; indices de saisonnalité d'après les dents définitives non usées de Bison. **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.26 - Couche G7 ; degré d'altération des différentes modifications, en NR ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.27 - Couches I-J ; degré d'altération des différentes modifications, en NR ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.28 - Couches G7 et I-J ; nature des traces de carnivores..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.29 - Couche G7 ; nombre de restes consommés par taxon ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.30 - Couche G7 ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé (NRD inclus) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.31 - Couches I-J ; nombre de restes consommés par taxon ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.32 - Couches I-J ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé (NRD inclus) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.33 - Couches G7 et I-J ; détail des os avec traces anthropiques (en NR)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.34 - Couche G7 ; description des stries de découpe ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.35 - Couches I-J ; description des stries de découpe ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.36 - Couche G7 ; nature des os longs fracturés par taxon ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.37 - Couches I-J ; nature des os longs fracturés par taxon ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.38 - couche G7 ; décompte des os brûlés ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.39 - couches I-J ; décompte des os brûlés ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau IX.40 - Couches G7 et I-J ; synthèse des données par taxon..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.1 - Couches G5-G6 ; répartition des restes en fonction de leur histologie ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.2 - Couches G5-G6 ; estimation du NR d'après les carrés-témoins ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tableau X.3 - Couches G5-G6 ; spectre faunique. NMIc : total (juvénile/adulte)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.4 - Couches G5-G6 ; composition taxonomique par zone fouillée et rang des différents taxons ...**Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.5 - Couches G5-G6 ; quantification de l'assemblage osseux ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.6 - Couches G5-G6 ; décompte des restes de Bisons adultes ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.7 - Couches G5-G6 ; Bison, zone 1 : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.8 - Couches G5-G6 ; Bison, zone 2 : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.9 - Couches G5-G6 ; décompte des restes de Cerfs adultes ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.10 - Couches G5-G6 ; Cerf : détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.11 - Couches G5-G6, zone 1 ; Cheval : détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.12 - Couches G5-G6, zone 2 ; Cheval : détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.13 - Couches G5-G6, zone 1 ; Renne : détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.14 - Couches G5-G6 ; indices de saisonnalité d'après les dents définitives non usées de Bison ..**Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.15 - Couches G5-G6 ; nature des os entiers ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.16 - Couches G5-G6 ; degré de complétude de la circonférence des os longs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.17 - Couches G5-G6 ; degré d'altération des différentes modifications (dents, os brûlés et os de fœtus exclus) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.18 - Couches G5-G6 ; nature des traces de carnivores (en NR) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.19 - Couches G5-G6 ; nombre de restes consommés par taxon..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.20 - Couches G5-G6, zone 1 ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé, pour les restes non dentaires ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.21 - Couches G5-G6, zone 2 ; fréquence des traces de carnivores par segment anatomique et par taille d'ongulé, pour les restes non dentaires ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.22 - Couches G5-G6 ; détail des os avec traces anthropiques (en NR) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.23 - Couches G5-G6 ; description des stries de découpe (* : *pits* qui recoupent les stries) .... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.24 - Couches G5-G6, zone 1 ; nature des os longs fracturés par taxon (en NR) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.25 - Couches G5-G6, zone 1 ; décompte des os brûlés ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau X.26 - Couches G5-G6 ; description des retouchoirs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.1 - Couche F2 ; quantification de l'assemblage ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.2 - Couche F2 ; répartition des restes non brûlés en fonction de leur histologie ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.3 - Couche F2 ; spectre faunique..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.4 - Couche F2 ; décompte des restes par segments anatomiques..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.5 - Couche F2 ; NRDa en fonction des classe de taille ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.6 - Couche F2 ; degré d'altération des différentes modifications (dents et os brûlés exclus) . **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.7 - Couche F2 ; détail des os avec traces anthropiques ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.8 - Couche F2 ; description des stries de découpe..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XI.9 - Couche F2 ; décompte des os brûlés ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.1 - Couches F1bc ; estimation du NR pour le carré d'échantillonnage 31.0II ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.2 - Couches F1bc ; répartition des restes en fonction de leur histologie ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.3 - Couches F1bc ; spectre faunique ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.4 - Couches F1bc ; quantification de l'assemblage osseux ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.5 - Couches F1bc ; répartition des éléments squelettiques par classe de taille pour les restes non déterminés spécifiquement ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.6 - Couches F1bc ; Bison, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.7 - Couches F1bc ; Cheval, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.8 - Couches F1bc ; Cerf, détail du nombre d'individus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.9 - Couches F1bc ; Renne, détail du nombre d'individus..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.10 - Couches F1bc ; sexe, âge et saison basés sur les bois de Renne (les différentes parties de la ramure correspondent à la terminologie utilisée *in* A. Averbouh, 2000) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.11 - Couches F1bc ; nature des os entiers ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.12 - Couches F1bc ; degré de complétude de la circonférence des os longs ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.13 - Couches F1bc ; degré d'altération des différentes modifications en NR (dents et os brûlés exclus) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.14 - Couches F1bc ; nature des traces de carnivores ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.15 - Couches F1bc ; détail des os avec traces anthropiques ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.16 - Couches F1bc ; description des stries de découpe ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.17 - Couches F1bc ; nature des os longs fracturés par taxon (en NR)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XII.18 - Couches F1bc ; décompte des os brûlés ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tableau XIII.1 - Couche E ; spectre faunique ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIII.2 - Couche E ; degré d'altération des différentes modifications (dents exclues) ... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.1 - Corrélation des rangs de Spearman (rho) des taxons des différents niveaux des Fieux**Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.2 - synthèse de l'activité des Carnivores par niveau ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.3 - Traces anthropiques des différents niveaux des Fieux ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.4 - Indices de richesse et abondance relative taxonomique des différents niveaux des Fieux ... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.5 - Abondance relative des taxons : test de Cochran basé sur les résultats du χ^2 total ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.6 - Synthèse des données des différents sites des causses quercynois ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.7 - Comparaison des rangs des Ongulés (*rho*) des différentes couches gravettiennes à burins du Raysse **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.8 - Datations ^{14}C des Fieux, du Flageolet I et de l'abri Pataud ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tableau XIV.9a - Synthèse des données par couches ; porche Ouest ..... **Error! Bookmark not defined.**

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 – Les restes aviaires des Fieux (fouilles Champagne, Espitalié), complexe K secteur ouest. Matériel étudié par V. Laroulandie 571

Annexe 2 – Liste faunique des couches Kcentral et M 580

Annexe 3 – Base de données 586

Annexe 4 – Localisation et valeur des *scan sites* de densité osseuse et abréviations 589

Annexe 5 – Variables mesurées sur les dents de Bison 590

Annexe 6 – Dimensions comparées des dents de Bovinés 591

Annexe 7 – Critères morphologiques de distinction entre *Bos* et *Bison*, d'après les dents 594

Annexe 8 – Dimensions comparées des dents de Cerf 598

Annexe 9 – Variables mesurées sur les dents d'Herbivores et de Renard 600

Annexe 10 – Dimensions comparées des dents de Cheval 601

Annexe 11 – Dimension des restes de Vulpiné des niveaux moustériens 603

Annexe 12 – Dates d'éruption des dents de Bovinés 604

Annexe 13 – NRD par espèces des différentes couches des Fieux 605

Annexe 14 – Valeurs statistiques du Chi-deux, tableau XIV.5, chapitre XIV 606

Annexe 15 – NRD par espèces des sites aurignaciens du Quercy et ses environs 607

Annexe 16 – NRD par espèces des sites gravettiens du Quercy 608

Annexe 17 – NRD par espèces des sites gravettiens du Périgord 609

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION **3**

PREMIERE PARTIE : PRÉSENTATION DU GISEMENT, BASES THÉORIQUES ET PRATIQUES **7**

CHAPITRE I - PRESENTATION DU GISEMENT **9**

I. LOCALISATION DU SITE 9
II. HISTORIQUE DES RECHERCHES 10
III. NATURE DU GISEMENT 11
IV. DESCRIPTION DU MATERIEL ARCHEOLOGIQUE 12
IV.1. LE LOCUS 2 ..... *12*
IV.2. LA GROTTE ORNÉE *13*
IV.3. LE LOCUS 1 ..... *15*
IV.3.1. Le porche Est 15
IV.3.2 Secteur central 21
IV.3.3. Porche Ouest 32
V. GÉOLOGIE DES COUCHES ÉTUDIÉES 41
V.1. PORCHE OUEST (fig-I.24). *42*
V.2. SECTEUR CENTRAL, COUCHES DU PALÉOLITHIQUE MOYEN (fig-I.25) *43*
V.3. PORCHE EST (fig-I.26) *44*
VI. CADRES CHRONO-CLIMATIQUES ET CULTURELS 45
VI.1. CADRES CHRONO-CLIMATIQUES *46*
VI.2. CADRE CULTUREL *46*
VI.2.1. Les technocomplexes du Moustérien 46
VI.2.2. L'Aurignacien récent 48
VI.2.3. Le Gravettien moyen-récent 49

CHAPITRE II - CADRES CONCEPTUELS & MÉTHODOLOGIE **51**

I. DÉFINITIONS 51
I.1. TERMINOLOGIE *51*
I.2. FONCTION DES SITES *52*
I.3. MOBILITÉ DES GROUPES HUMAINS *53*
II. QUANTIFICATION DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX 54
II.1. LES UNITÉS D'OBSERVATIONS *54*
II.1.1. Le poids 54
II.1.2. Le Nombre de Restes (NR) 55
II.2. LES UNITÉS D'ANALYSE INTERPRÉTATIVES *56*
II.2.1. Le Nombre Minimum d'Individus (NMI) 56
II.2.2. Le Nombre Minimum d'Eléments (NME) 56
II.2.3. Le Minimum Animal Unit (**MAU**) 57
II.2.4. Le taux de détermination 57
II.2.5. Le rapport NRD/MNI 57
II.2.6. Le %MAU et le % de survie 58
II.2.7. Les indices d'utilité alimentaire (**SFUI**) et courbes d'utilités économiques 58
III. REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ECHANTILLON 60
III.1. MÉTHODE DE FOUILLE *60*
III.2. ÉTENDUE DE LA FOUILLE *61*
III.3. PROBLÈME DE DÉTERMINATION *61*

IV. ÉTUDE DES RESTES NON COORDONNÉS 62
IV.1. TRI DES SACHETS DE NON COORDONNÉ 62
IV.2. ÉCHANTILLONNAGE DES RESTES NON COORDONNÉS 63
IV.3. ESTIMATION DU BIAIS DÛ AU TAMISAGE 64
IV.4. ESTIMATION DU NOMBRE DE RESTES INFÉRIEURS À 5 CM 64
IV.5. SYNTHÈSE 65
V. LE SPECTRE FAUNIQUE 66
V.1. UN OUTIL POUR LA RECONSTITUTION DES PALÉOENVIRONNEMENTS ET DES COMPORTEMENTS HUMAINS 66
V.1.1. Les associations fauniques 66
V.1.2. Les limites de l'association faunique 67
V.1.3. Richesse taxonomique et abondance relative des taxons 68
V.2. CLASSE DE TAILLE DES TAXONS 70
VI. ÂGE, SEXE ET SAISONNALITÉ 70
VI.1. LE SEXE 70
VI.1.1. Les éléments anatomiques discriminants 71
VI.1.2. La biométrie 71
VI.2. L'ÂGE 72
VI.3. STRUCTURE DES COHORTES ANIMALES 73
VI.4. SAISONNALITÉ 75
VII. ÉTUDE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX 77
VII.1. LA CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE 77
VII.1.1. La densité osseuse 77
VII.1.2. La fragmentation post-dépositionnelle 80
VII.1.3. Autres facteurs agissant sur la conservation différentielle 82
VII.2. LES MODIFICATIONS ABIOTIQUES 82
VII.2.1. Altérations d'origine climatique 83
VII.2.2. Altérations d'origine édaphique 85
VII.2.3. Altérations dues à l'eau 86
VII.3. PROCESSUS ET AGENTS D'ORIGINE BIOLOGIQUE 86
VII.3.1. Le piétinement 86
VII.3.2. Agents biologiques autres que les Carnivores 88
VII.3.3. Les Carnivores 91
VII.3.3.1. Un agent accumulateur 91
VII.3.3.2. Un agent modificateur 92
VII.3.3.3. Les stigmates observés 94
VII.3.3.4. Les critères discriminant une accumulation osseuse due aux Carnivores 95
VII.4. L'HOMME 99
VII.4.1. Les choix cynégétiques 99
VII.4.2. Les traces résultant de l'acquisition des carcasses 100
VII.4.3. Le transport des carcasses 102
VII.4.4. Le traitement de la carcasse 103
VII.4.4.1. Les stries de découpe (*cut marks*) 104
VII.4.4.2. La fracturation des os 108
VII.4.5. L'exploitation alimentaire des carcasses 110
VII.4.5.1. Les traces de manducation, reflet de la consommation 111
VII.4.5.2. Les parties carnées 112
VII.4.5.3. Les abats 112
VII.4.5.4. La moelle et la graisse 113
VII.4.6. L'exploitation technique des carcasses 116
VII.4.6.1. Les matières organiques périssables 116
VII.4.6.2. La graisse 117
VII.4.6.3. L'industrie osseuse : les retouchoirs 119

CHAPITRE III - ÉCO-ETHOLOGIE DES MAMMIFERES PRESENTS SUR LE SITE 123

I. LES HERBIVORES 123
I.1. LES ARTIODACTYLES 123
I.1.1. Les Bovidés 123
I.1.1.1. Le Bison 123
I.1.1.2. Le Bouquetin 126
I.1.1.3. Le Chamois 131

I.1.2. Les Cervidés 133
I.1.2.1. Le Cerf élaphe 133
I.1.2.2. Le Renne 136
I.1.2.3. Le Chevreuil 140
I.1.3. Les Suidés Gray 1821 : le Sanglier 143
I.2. LES PÉRISSODACTYLES 145
I.2.1. Les Rhinocérotidés 145
I.2.1.2. Le Rhinocéros laineux 146
I.2.1.1. Le Rhinocéros de prairie 147
I.2.2. Les Equidés 147
I.2.2.1. Le Cheval caballin 147
I.2.2.2. L'Hydruntin 150
I.3. Conclusions sur la prédation des différents Herbivores 151
II. LES CARNIVORES 151
II.1. LES CANIDÉS 151
ii.1.1. Le Loup 151
II.1.2. Le Renard roux 154
II.1.3. Le Renard polaire 158
II.2. LES MUSTÉLIDÉS 159
II.2.1. Le Blaireau 159
II.2.2. Le Putois 162
II.2.3. La Martre 163
II.3. LES HYÉNIDÉS Gray 1821 : L'Hyène des cavernes 165
II.4 LES URSIDÉS Gray 1821 : l'Ours brun 167
II.5. CONCLUSIONS SUR LE RÔLE DES CARNIVORES 171

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE DES ENSEMBLES OSSEUX DES NIVEAUX PALÉOLITHIQUE 173

CHAPITRE IV - ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE 175

I. LES ARTIODACTYLES 176
I.1.LES BOVINÉS 176
I.1.1. Le matériel dentaire 177
I.1.2. Le matériel non-dentaire 186
I.1.3. Sex-ratio 189
I.1.4. Synthèse 190
I.2. LES CERVIDÉS : LE CERF 190
II. LES PÉRISSODACTYLES 196
II.1. LES RHINOCEROTIDÉS 196
II.2. LES ÉQUIDÉS 199
III. LES CANIDÉS : LE RENARD 202
III.1. LE MATÉRIEL DENTAIRE 202
III.2. LE SQUELETTE POST-CRÂNIEN 203

CHAPITRE V - COUCHE K OUEST (K DENTICULÉS ET K BASE) 207

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL 209
I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE 209
I.2. APPORTS DE L'ÉCHANTILLONNAGE 210
I.3. SPECTRE FAUNIQUE 212
1.4. DONNÉES QUANTITATIVES 213
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL 214
II.1. PROFILS SQUELETTIQUES 214
II.1.1. Couche Kdenticulés 214
II.1.2. Couche Kbase 219
II.1.3. Synthèse des profils squelettiques 222
II.2. ÂGE DES INDIVIDUS ET PROFIL DE MORTALITÉ 224
II.2.1. Couche Kdenticulés 224
II.2.2. Couche Kbase 226
II.3. SEXE DES INDIVIDUS 229
II.4. SAISONNALITÉ 229
II.4.1. Couche Kdenticulés 229
II.4.2. Couche Kbase 231

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE 232
III.1. LA CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE *232*
III.2. LA FRAGMENTATION *234*
III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES *236*
III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES *238*
III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES *238*
IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME 243
IV.1. TRANSPORT DES CARCASSES *243*
IV.2. TRAITEMENT DE LA CARCASSE *245*
IV.2.1. Couche Kdenticulés 245
IV.2.2. Couche Kbase 246
IV.3. ACQUISITION DE LA MOELLE *246*
IV.3.1. Couche Kdenticulés 246
IV.3.2. Couche Kbase 248
IV.4. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE : COMBUSTION ? *248*
V.CONCLUSIONS 249
V.1. ORIGINE DE L'ACCUMULATION ET ACQUISITION DES TAXONS *249*
V.2. NATURE DE L'OCCUPATION ET GESTION DES RESSOURCES ANIMALES *252*

CHAPITRE VI - COUCHE J OUEST 255

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL 255
I.1. REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX *255*
I.2. APPORTS DE L'ÉCHANTILLONNAGE *256*
I.3. SPECTRE FAUNIQUE *257*
I.4. DONNÉES QUANTITATIVES *257*
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL 258
II.1. PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE ET NOMBRE D'INDIVIDUS *258*
II.2. SAISONNALITÉ *262*
III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE 263
III.1. LA FRAGMENTATION *263*
III.2. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES *264*
III.3. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES *265*
III.4. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES *265*
IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME 267
IV.1. TRAITEMENT DE LA CARCASSE *268*
IV.2. ACQUISITION DE LA MOELLE *268*
IV.3. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE *269*
IV.3.1. Combustion ? 269
IV.3.2. Retouchoirs 270
V. CONCLUSIONS 270
V.1. ORIGINE DE L'ACCUMULATION ET ACQUISITION DES TAXONS *270*
V.2. NATURE DE L'OCCUPATION ET EXPLOITATION DES RESSOURCES ANIMALES *272*

CHAPITRE VII - COUCHE I OUEST 273

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL 273
I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX *273*
I.2. APPORTS DE L'ECHANTILLONNAGE *274*
I.3. SPECTRE FAUNIQUE *275*
I.4. DONNÉES QUANTITATIVES *276*
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL 276
II.1. PROFILS SQUELETTIQUES ET ÂGE *276*
II.2. SAISONNALITÉ *278*
III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE 279
III.1. LA FRAGMENTATION *279*
III.2. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES *280*
III.3. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES *280*
III.4. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES *281*
IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME 283
IV.1. TRAITEMENT DE LA CARCASSE *283*
IV.2. ACQUISITION DE LA MOELLE *283*

IV.3. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE *284*
IV.3.1. Combustion ? 284
IV.3.2. Retouchoir 284
V. CONCLUSIONS 286
V.1. ORIGINE DE L'ACCUMULATION ET ACQUISITION DES TAXONS *286*
V.2. NATURE DE L'OCCUPATION ET EXPLOITATION DES RESSOURCES ANIMALES *286*

CHAPITRE VIII - COUCHE KS 289

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL 289
I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX *289*
I.2. APPORTS DE L'ÉCHANTILLONNAGE *290*
I.3. SPECTRE FAUNIQUE *291*
I.4. DONNÉES QUANTITATIVES *292*
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL 293
II.1. PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE DES ANIMAUX ET NOMBRE D'INDIVIDUS *293*
II.2. SAISONNALITÉ *306*
III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE 308
III.1. CONSERVATION DIFFERENTIELLE *308*
III.2. LA FRAGMENTATION *309*
III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES *311*
III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES *313*
III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES *313*
IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME 317
IV.1. TRANSPORT DES CARCASSES *317*
IV.2. TRAITEMENT DES CARCASSES *318*
IV.3. ACQUISITION DE LA MOELLE *319*
IV.4. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE *319*
IV.4.1. Les os brûlés 319
IV.4.2. Retouchoir 319
V. CONCLUSIONS 320

CHAPITRE IX - COUCHES G7 ET I-J 325

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL 325
I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE *325*
1.2. APPORTS DE L'ECHANTILLONNAGE *326*
I.3. SPECTRE FAUNIQUE *328*
1.4. DONNÉES QUANTITATIVES *330*
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL 331
II.1. PROFILS SQUELETTIQUES *331*
II.1.1. Couche G7 331
II.1.2. Couches I-J 339
II.1.3. Synthèse des profils squelettiques 347
II.2. ÂGE DES INDIVIDUS ET PROFIL DE MORTALITÉ *348*
II.2.1. Couche G7 348
II.2.2. Couches I-J 351
II.3. SEXE DES INDIVIDUS *354*
II.4. SAISONNALITÉ *354*
II.4.1. Couche G7 354
II.4.2. Couches I-J 357
II.4.3. Synthèse des indices de saisonnalité 359
III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE 359
III.1. LA CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE *359*
III.2. LA FRAGMENTATION *361*
III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES *363*
III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES *364*
III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES *364*
IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME 369
IV.1. TRANSPORT DES CARCASSES *369*
IV.2. TRAITEMENT DE LA CARCASSE *372*
IV.2.1. Couche G7 372
IV.2.2. Couches I-J 373

IV.3. ACQUISITION DE LA MOELLE ... *375*
IV.3.1. Couche G7 ... 375
IV.3.2. Couches I-J ... 376
IV.4. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE : COMBUSTION ? ... *377*
V.CONCLUSIONS ... 379
V.1. ORIGINE DE L'ACCUMULATION ET ACQUISITION DES TAXONS ... *379*
V.2. NATURE DE L'OCCUPATION ET GESTION DES RESSOURCES ANIMALES ... *382*

CHAPITRE X - COUCHES G5-G6 ... 385

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL ... 385
I.2. ANALYSE SPATIALE ... *385*
I.2. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX ... *387*
I.3. APPORTS DE L'ÉCHANTILLONNAGE ... *388*
I.4. SPECTRE FAUNIQUE ... *389*
I.5. DONNÉES QUANTITATIVES ... *390*
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL ... 391
II.1. PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE ET NOMBRE D'INDIVIDUS ... *391*
II.2. SAISONNALITÉ ... *401*
III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE ... 403
III.1. CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE ... *403*
III.2. LA FRAGMENTATION ... *403*
III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES ... *405*
III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES ... *407*
III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES ... *407*
IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME ... 410
IV.1. TRAITEMENT DE LA CARCASSE ... *411*
IV.2. ACQUISITION DE LA MOELLE ... *412*
IV.3. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE ... *413*
IV.4.1. Combustion ? ... 413
IV.4.2. Retouchoirs ... 413
V. CONCLUSIONS ... 415

CHAPITRE XI - COUCHE F2 ... 419

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL ... 420
I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX ... *420*
I.2. DESCRIPTION DU STOCK OSSEUX ET QUANTIFICATION ... *421*
I.3. SPECTRE FAUNIQUE ... *422*
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL ... 423
III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE ... 425
III.1. CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE ... *425*
III.2. LA FRAGMENTATION ... *426*
III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES ... *427*
III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES ... *428*
III.5. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES ... *428*
IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME ... 428
IV.1. TRAITEMENT DE LA CARCASSE A DES FINS ALIMENTAIRES ... *429*
IV.2. TRAITEMENT DE LA CARCASSE A DES FINS UTILITAIRES : UTILISATION DE L'OS COMME COMBUSTIBLE ? ... *430*
V. CONCLUSIONS ... 431

CHAPITRE XII - COUCHES F1bc ... 433

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL ... 433
I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX ... *433*
I.2. APPORTS DES VESTIGES NON COORDONNES ... *434*
I.3. SPECTRE FAUNIQUE ... *436*
I.4. DONNÉES QUANTITATIVES ... *436*
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL ... 437
II.1. PROFILS SQUELETTIQUES, ÂGE ET NOMBRE D'INDIVIDUS ... *437*
II.2. SAISONNALITÉ ... *441*

III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE 443
III.1. CONSERVATION DIFFÉRENTIELLE *443*
III.2. LA FRAGMENTATION *444*
III.3. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES *446*
III.4. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES *448*
III.5. L'ACTIVITE DES CARNIVORES *448*
IV. EXPLOITATION DES CARCASSES PAR L'HOMME 449
IV.1. TRANSPORT DES CARCASSES *450*
IV.2. TRAITEMENT DES CARCASSES *450*
IV.3. ACQUISITION DE LA MOELLE *452*
IV.4. UTILISATION TECHNIQUE DE LA CARCASSE *452*
IV.4.1. Combustion ? 452
IV.4.2. Retouchoirs 453
V. CONCLUSIONS 454

CHAPITRE XIII - COUCHE E 457

I. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL 458
I.1. REPRÉSENTATIVITE DE L'ASSEMBLAGE OSSEUX *458*
I.2. SPECTRE FAUNIQUE *459*
II. DESCRIPTION DU MATÉRIEL 459
II.1. PROFILS SQUELETTIQUES ET ÂGE DES ANIMAUX *459*
II.2. SAISONNALITÉ *461*
III. HISTOIRE TAPHONOMIQUE DE L'ASSEMBLAGE 462
III.1. LES AGENTS ET PROCESSUS ABIOTIQUES *462*
III.2. LES AGENTS BIOLOGIQUES NON CARNIVORES, NON HUMAINS *463*
IV. CONCLUSIONS 463

TROISIÈME PARTIE : L'EXPLOITATION DE LA FAUNE AU PALÉOLITHIQUE EN QUERCY .. 466

CHAPITRE XIV - L'OCCUPATION DU GISEMENT DES FIEUX A TRAVERS LE TEMPS, INFLUENCES DU CLIMAT ET DES CHOIX HUMAINS 467

I. LES FIEUX : EXPLOITATION DE LA FAUNE DURANT LE PALÉOLITHIQUE 468
I.1. SPECTRE FAUNIQUE *468*
I.2. CONSERVATION DU MATÉRIEL *470*
I.2.1. Problèmes de collecte et/ou perte de matériel 470
I.2.2. Agents et processus abiotiques 471
I.3. L'ACTIVITÉ DES CARNIVORES *474*
I.4. LES TAXONS EXPLOITÉS PAR L'HOMME *476*
I.5. REPRÉSENTATIONS SQUELETTIQUES *480*
I.6. L'EXPLOITATION DES CARCASSES *483*
II. INFLUENCES DU CLIMAT ? DES CHOIX HUMAINS ? 484
II.1. LES ASSOCIATIONS FAUNIQUES *485*
II.2. RICHESSE ET ABONDANCE RELATIVE DES TAXONS *489*
III. DIFFÉRENCES ET SIMILITUDES AVEC LES AUTRES GISEMENTS QUERCYNOIS 493
III.1. LE MOUSTÉRIEN *493*
III.1.1. La documentation des Fieux 493
III.1.2. Les faunes moustériennes du Quercy 494
III.2. L'AURIGNACIEN *498*
III.2.1. La documentation des Fieux 498
III.2.2. Les faunes aurignaciennes du Quercy 498
III.3 LE GRAVETTIEN *500*
III.3.1. La documentation des Fieux 500
III.3.2. Les faunes gravettiennes du Quercy 500
IV. LE GISEMENT DES FIEUX : SYNTHÈSE 505
IV.1. RÉVISION DE LA STRATIGRAPHIE : HYPOTHÈSES DE CORRÉLATION ENTRE SECTEURS *505*
IV.2. LES OCCUPATIONS HUMAINES DU GISEMENT *506*

CONCLUSIONS 517

BIBLIOGRAPHIE **523**

ANNEXES **569**

LISTE DES FIGURES……..**611**

LISTE DES TABLEAUX……..**616**

LISTE DES ANNEXES……..**621**

TABLE DES MATIERES……..**623**

Économie alimentaire et environnement en Quercy au Paléolithique. Étude des assemblages fauniques de la séquence des Fieux (Lot).

Le gisement des Fieux (Miers, Lot, France) offre une longue séquence stratigraphique pour le Paléolithique (fin OIS 4 à OIS 2) et permet d'appréhender les comportements de subsistance des Néandertaliens et des Hommes anatomiquement modernes, notamment leurs stratégies d'acquisition et d'exploitation des ressources animales.
L'étude des ensembles osseux des différents niveaux archéologiques met en évidence la prépondérance du Bison puis du Cerf dans l'économie alimentaire des Néandertaliens et celle du Renne, suivi du Cheval et du Bison au sein des faunes chassées par l'Homme moderne. L'évolution dans les taxons exploités par ces deux humanités est liée aux changements climatiques perçus tout au long de la séquence, qui montrent un net refroidissement à partir du début du Paléolithique supérieur.
Les approches taphonomiques et archéozoologiques montrent une occupation répétée du site par les Néandertaliens dans le cadre d'épisodes de chasse, à caractère saisonnier, ainsi qu'une utilisation du site comme tanière par certains carnivores (Hyène, Loup et Renard) pour les niveaux du Paléolithique moyen. Pour le Paléolithique supérieur, les occupations ont également pour objectif l'acquisition de ressources animales, mais le territoire exploité par les groupes humains est plus vaste d'après les matières premières et le site est utilisé comme abri et non plus comme site d'abattage en raison de l'évolution de sa topographie.

Mots-clefs : Les Fieux, Quercy, Paléolithique moyen, Paléolithique supérieur, OIS 3, OIS 2 paléoenvironnement, taphonomie, archéozoologie, chasse, charognage, Bison, Cerf, Renne

Subsistence activities and environment in Quercy during the Palaeolithic. Study of bone samples from Les Fieux (Lot).

The site of Les Fieux (Miers, Lot, France) offers a long stratigraphic sequence for Palaeolithic (late OIS 4 to OIS 2) and gives the opportunity to understand subsistence behaviour of Neandertals et Modern human, in particularly concerning the acquisition and exploitation of faunal resources.
The study of bone samples from the different archaeological levels shows the predominance of bison, and red deer, in Middle Palaeolithic fauna, and reindeer, and horse-bison, in the ones of Upper Palaeolithic. This evolution is due to climate changes, with a cooler period which starts at the beginning of Upper Palaeolithic.
Taphonomy and zooarchaeological approaches show repeating occupations of the site by Neandertals for seasonal hunting, and its utilization by carnivores (hyaena, wolf and fox) for denning during the Middle Palaeolithic. For Upper Palaeolithic, the occupations goals are still the purchase of ungulates, but the territory exploited is bigger according to the raw materials and the site corresponding more to a shelter than a kill site because of the evolution of its topography.

Key words : Les Fieux, Quercy, Middle and Upper Palaeolithic, OIS 3, OIS 2, palaeoenvironement, taphonomie, zooarchaeology, hunting, scavenging, Bison, Red deer, Reindeer

LAMPEA - UMR 6636
MMSH
5, rue du château de l'Horloge
BP 647
13094 Aix-en-Provence cedex 2 - France

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES